JAHRGANG 10
OKTOBER 1961

10

DER MODELLEISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU
UND ALLE FREUNDE DER EISENBAHN



TRANSPRESS VEB VERLAG FÜR VERKEHRSWESEN



VERLAGSPOSTAMT BERLIN · EINZELPREIS DM 1,–



Foto: Zentralbild

Wissen Sie schon ...

● *daß von den französischen Staatseisenbahnen ein Triebwagen mit einem Fliehkraftausgleich entwickelt wurde? Der Triebwagen soll dadurch in der Lage sein, die Kurven der Strecke Paris–Bordeaux mit einer Geschwindigkeit von 140 km/h zu durchfahren.*

● *daß in der Volksrepublik Polen z. Z. über 1000 km Eisenbahnstrecke elektrifiziert sind? Bis zum Jahre 1965 sollen 2200 km elektrisch betrieben werden, das sind 9 % des gesamten Eisenbahnnetzes.*

● *daß in den USA ein zusammenfaltbarer Flüssigkeits-Großbehälter entwickelt wurde? Der Behälter wird im leeren Zustand zusammengefaltet, so daß er nur wenig Platz einnimmt. Er kann in einem Eisenbahnwagen, der feste Güter befördert, mittransportiert und in kurzer Zeit ausgerollt und in einen Tankraum verwandelt werden. Der Behälter wird dann noch mit einem Futter ausgekleidet, das nach Benutzung weggeworfen wird. Dadurch ist es möglich, die verschiedensten Flüssigkeiten mit jedem Behälter zu transportieren.*

● *daß in der Sowjetunion kürzlich mit dem Bau einer Eisenbahnlinie begonnen wurde, die das Eisenbahnnetz des Ural mit dem Ob verbindet? Bis zum Jahresende sollen noch 190 km Schienen verlegt werden. Die Strecke verläuft durch die westsibirische Taiga. Der große Waldbestand der Taiga bildet die Grundlage für viele holzverarbeitende Großbetriebe, die entlang der Strecke entstehen.*

AUS DEM INHALT

Titelbild

In Thüringen, auf dem Kamm des Thüringer Waldes, fährt diese „Spielzeug“-Lokomotive auf einer eingleisigen Nebenbahn-Regelspurstrecke zwischen den Bahnhöfen Rennsteig und Frauenwald. Die Entfernung dieser beiden Stationen voneinander beträgt nur fünf Kilometer.

Foto: ZB/Reinke

Rücktitelbild

Elektrische Lokomotive der Norwegischen Staatsbahn auf dem Bahnhof Oslo. Näheres über die NSB erfahren Sie aus dem Bericht in diesem Heft.

Foto: Archiv

IN VORBEREITUNG

Eine Halbschranke in H0
Der Gepäcktriebwagen Reihe 4061 der ÖBB

Herausgeber: TRANSPRESS VEB Verlag für Verkehrswesen, Verlagsleiter: Herbert Linz; **Redaktion „Der Modelleisenbahner“;** Leitender Redakteur: Ing. Klaus Gerlach: Redaktion: Helmut Kohlberger; Redaktionsanschrift: Berlin W 8, Französische Straße 13/14; Fernsprecher: 22 02 31; Fernschreiber: 01 14 48. Grafische Gestaltung: Marianne Hoffmann. Erscheint monatlich. Bezugspreis 1,— DM. Bestellungen über die Postämter, im Buchhandel oder beim Verlag. **Alleinige Anzeigenannahme:** DEWAG WERBUNG, Berlin C 2, Rosenthaler Straße 28—31, und alle DEWAG-Betriebe in den Bezirksstädten der DDR. Gültige Preisliste Nr. 6. Druck: (52) Nationales Druckhaus VOB National, Berlin C 2. Lizenz-Nr. 5238. Nachdruck, Übersetzungen und Auszüge nur mit Quellenangabe. Für unverlangte Manuskripte keine Gewähr

10. JAHRGANG · BERLIN · OKTOBER 1961 10

DER MODELLEISENBAHNER

FACHZEITSCHRIFT FÜR DEN MODELLEISENBAHNBAU
UND ALLE FREUNDE DER EISENBAHN

Antwort an einen Leser

Wir wollen Ihnen hier noch einmal ganz offen an dieser Stelle eine Antwort auf Ihre Frage geben, lieber unbekannter Leser, die Sie uns während der letzten Leipziger Herbstmesse an unserem Stand gestellt haben. Sie erinnern sich doch gewiß noch, als Sie zu uns kamen und uns empört fragten, wieso wir im Heft 8/1961 auf der zweiten Umschlagseite folgende Kurzmeldung veröffentlicht haben: „Wissen Sie schon, daß in den USA die Eisenbahn jetzt unmittelbar in den Dienst der Kriegsvorbereitungen gestellt wird? Es sollen dort bis 1964 150 Interkontinentalraketen auf Eisenbahnzügen montiert werden, die ständig auf den Eisenbahnstrecken des Landes kreuzen.“?

Sie sagten weiter, es sei doch völlig ungerecht von uns und unsachlich, so etwas von den Amerikanern herauszustellen, wo doch bei uns selbst schon seit über zwei Jahren Raketenwagen in der Nenngröße H0, also im Maßstab 1 : 87, produziert würden. Sie sahen nicht ein, daß Sie Ihre Frage nicht gut überlegt und bis zu Ende durchdacht hatten. Denn Ihr Vergleich hinkt ja nicht nur schlechthin, nein, er ist völlig absurd. Die Raketen, gegen die wir Stellung nahmen, bedrohen Sie und die gesamte Menschheit, es sind schreckliche Vernichtungswaffen; das andere ist aber nur ein mehr oder weniger gut gelungenes Kinderspielzeug, dessen Produktion übrigens eingestellt ist und das auch kein Menschenleben gefährdet.

Doch Sie vertraten die Ansicht, das sei egal, Sie wären grundsätzlich für den Frieden und wollten absolut nichts von Waffen wissen, und die „Russen“, womit Sie offenbar die Bürger der Sowjetunion meinten, hätten ja auch solche Waffen. Natürlich hat die UdSSR solche Waffen, und gewiß hat sie sogar noch viel bessere – denken Sie doch nur an die sowjetischen Erfolge im Kosmos –, und weil sie sie hat, können auch Sie und alle anderen friedliebenden Menschen ihrer gewohnten Arbeit nachgehen. Es kommt doch immer darauf an, in wessen Hand die Waffe liegt und gegen wen sie gerichtet ist. Die USA-Atomstrategen rasseln doch schon lange mit dem Säbel und spielen kalten Krieg, den sie nur zu gerne in einen heißen umwandeln möchten, um die aufblühende sozialistische Welt zu vernichten. Und so schützen jene Waffen, welche die verbündeten Armeen der Sowjetunion und der anderen sozialistischen Länder einsatzbereit halten, den Frieden in der Welt.

Lassen Sie sich dies alles doch noch einmal durch den Kopf gehen – manch einer braucht eben länger, bis er's begreift –, dann werden auch Sie verstehen, daß es z. B. am 13. August 1961 die Söhne der Arbeiter und Bauern in der Nationalen Volksarmee und den anderen bewaffneten Organen der DDR waren, die mit ihrem entschlossenen Auftreten in Berlin den Frieden retteten. Und konnte dies angesichts des bis zum Letzten entschlossenen Gegners ohne Waffen geschehen?

H. K.



Die Eisenbahnen in Norwegen

WOLFRAM ORDNUNG, Ottendorf-Okrilla

1. Allgemeines

Norwegen, das Land der Seefahrer und Fjorde, erstreckt sich mit einer Küstenlänge von über 3000 km vom Skagerrak bis zum nördlichen Eismeer. Es bedeckt die westliche Hälfte der skandinavischen Halbinsel mit einer Fläche von 324 000 km². Das Land ist infolge seiner gebirgigen Struktur und der ungünstigen klimatischen Verhältnisse nur dünn besiedelt. Während in den Alpen die Schneegrenze zwischen 2700 bis 3000 m liegt, finden wir in Norwegen bereits bei 1000 m fast ständig Schnee. Vor hundert Jahren waren 250 000 km² völlig unbewohnt. 1855 betrug die Einwohnerzahl 1,5 Mill Menschen. Es kommen daher auf 1 km² etwa sieben, in Nordnorwegen nur zwei Einwohner.

Norwegen ist ein typisches Beispiel dafür, wie durch verschiedene Verkehrsmittel die Verkehrsbedürfnisse eines Landes befriedigt werden können. Zwei technisch vollkommen unterschiedliche Beförderungsmittel, Eisenbahn und Küstenschiffahrt, bedingen und ergänzen sich.

Eine der Hauptaufgaben der norwegischen Eisenbahn ist es, neben der Bewältigung des Personenverkehrs und des Nachbarverkehrs insbesondere mit Schweden die Reichtümer des Landes nach den nächsten Häfen zu bringen.

Neben der Fischerei und der fischverarbeitenden Industrie kommt vor allem der Holzindustrie eine besondere Bedeutung zu.

2. Die Entwicklung der Eisenbahn Norwegens

Unter allen Eisenbahnen Europas nehmen die norwegischen Eisenbahnen eine Sonderstellung ein. Berge, Fjorde, Flüsse, Seen und Schnee machten den Bau der Eisenbahnlinien in Norwegen weitaus schwieriger und kostspieliger als anderswo.

Norwegen war außer Bulgarien und der Türkei das letzte Land in Europa, wo um 1850 Eisenbahnen geplant wurden. Man verhielt sich hier sehr zurückhaltend, als in den dreißiger Jahren des vorigen Jahrhunderts in anderen Ländern Eisenbahnprojekte erörtert wurden. Während sich in anderen Ländern die Eisenbahnen durch ein immer dichter werdendes Netz entwickelten, zeigt ein Blick auf die Streckenkarte Norwegens, wie sehr hier das Eisenbahnsystem im wesentlichen aus Strahlen besteht, die von Oslo als Mittelpunkt ausgehen.

Diese Entwicklung ist in der Hauptsache mit der natürlichen Beschaffenheit des Geländes zu begründen, in dem die Bahnlinien den Talzügen folgen, in denen die Bevölkerung zusammengeschlossen wohnt.

Im Jahre 1845 beschäftigte man sich in Norwegen erstmals mit einem Eisenbahnprojekt. Die dazu erforderlichen Mittel konnten jedoch nicht aufgebracht werden. Es erfolgte daher 1850 ein Vertrag mit englischen Finanzleuten. Bereits damals kritisierte man die Finanzierung des ersten Eisenbahnbaues durch das Ausland.

England, das schon immer wirtschaftliche Interessen an Norwegen zeigte, gründete schließlich mit englischem Kapital eine Eisenbahngesellschaft und erbaute unter der Leitung von Robert Stephensohn die erste Bahn von Oslo (damals noch Kristiania) nach Eidsvoll am Mjösen-See. Die Norwegische Hauptbahn eröffnete am 1. September 1854 ihre erste 68 km lange Strecke.

Mit dieser Linie erhielt Norwegen seine erste Eisenbahn, aber immer noch zwei Jahre früher als Schweden und sieben Jahre später als Dänemark.

Bereits früh ließen mit den Unternehmern entstandene Konflikte die Meinung aufkommen, daß es zweckmäßiger ist, wenn der Bau von neuen Eisenbahnlinien vom Staat in die Hand genommen wird.

Der Staat übernahm nun zwar den weiteren Ausbau des Streckennetzes, machte jedoch eine Aktienzeichnung der interessierten Stellen zur Bedingung. Da die Schiffahrt die allgemeinen Verkehrsbedürfnisse befriedigte, und die Aussichten für die Wirtschaftlichkeit nicht günstig beurteilt wurden, war das Interesse für den weiteren Eisenbahnbau anfangs gering. Es entstanden in der folgenden Zeit nur dort Eisenbahnlinien, wo die Rentabilität der Neubauten eindeutig war. Weitere Strecken wurden ohne Anschluß an das bestehende oder geplante Netz gebaut.

Für jede einzelne Bahn wurden Staatsbahngesellschaften gegründet. Leider fehlten Fachleute, die planvoll ein Netz zu schaffen versuchten. Vereinbarungen über Spurweiten oder gar Gesetze darüber bestanden nicht. Die Bahnen sollten meist ins Landesinnere führen, da die Küstenschiffahrt bereits vorhanden war. Die geplanten Bauten mußten aber gerade hier wegen der großen Geländeschwierigkeiten oft wieder aufgegeben werden. Es mußte für neue Eisenbahnstrecken stets günstiges Gelände ohne bedeutende Brücken- oder andere kostspielige Ingenieurarbeiten gesucht werden.

1865 wurde der Anschluß an das schwedische Eisenbahnnetz von Oslo über Kongsvinger nach Charlottenberg hergestellt.

Etwa um 1870 kam der Eisenbahnbau in Norwegen vorläufig zum Abschluß. In dieser ersten Periode des Bahnbaues wurden rund 25 Mill. Kronen investiert. Nachteilig wirkte sich später aus, daß von den 420 km Streckenlänge 300 km schmalspurig gebaut worden waren.

Erst in den siebziger Jahren konnte man ein rascheres Tempo im Eisenbahnbau beobachten. Die Hochkonjunktur dieser Zeit wirkte sich auch auf die Eisenbahnpolitik Norwegens aus. Während in der ersten Bauperiode jährlich rund 33 km errichtet wurden, stieg diese Zahl in den Jahren der Hochkonjunktur auf etwa 100 km jährlich. Eine derartige Netzvergrößerung trat später nie mehr auf. Doch auch in der Bewilligung dieser Bahnen sucht man vergebens nach einem System. Selbst zu Zusammenschlüssen mit älteren Bahnen kam es nicht. Mit der Eröffnung der Vossbahn (Bergen—Voss) fand die große Blütezeit des Eisenbahnbaues in Norwegen ihren Abschluß.

Es folgte jetzt eine Zeit des Stillstandes. Der Staat war durch die großen Bauvorhaben und die gegen 1880 auftretende Wirtschaftsdepression wirtschaftlich und finanziell erschöpft.

Da begann man auch mit der Erörterung der Frage eines rationellen und planmäßigen Ausbaues des Bahnnetzes. Es wurde ein Plan entworfen, der den Bau von 1400 km Gleisanlagen vorsah. Jahrzehnte vergingen allerdings noch, bis dieser Plan verwirklicht war. Um 1890 begann eine neue Bauperiode, die bis heute keine nennenswerten Unterbrechungen erfahren hat. Das Bedürfnis für weitere Verkehrsverbindungen war vorhanden. Die finanzielle Lage des Staates hatte sich gebessert, und außerdem waren günstige Konjunkturen für die Wirtschaft zu erwarten.

Jetzt erfolgte auch der entscheidende Schritt zur Abkehr vom Schmalspurnetz.

Der wichtigste Beschluß dieser Zeit betraf den Bau der Bergensbahn von Oslo nach Bergen. Sie stellt die Verbindung zwischen Ost- und Westnorwegen dar.

Leider wurde auch für diese Bahn nicht das erforderliche Verständnis aufgebracht. So kam es, daß zwar der Bau 1894 bewilligt wurde, die Anlagekosten in Höhe von 67 Mill. Kronen wurden jedoch abgelehnt.

Man hielt wiederum den Bau von verschiedenen kleinen Bahnen dringlicher als die Schaffung wichtiger und leistungsfähiger Stammlinien. Noch heute ist eine ganze Reihe von Strecken von dem übrigen, jetzt einigermaßen geschlossenen Netz, isoliert.

Erst 1909 konnte die Bergensbahn durchgehend eröffnet werden. Sie gehört zu den schönsten und interessantesten Bahnen in Europa. Die Betriebsführung ist oft mit großen Schwierigkeiten verbunden. Für das damals nicht einmal 2,5 Mill. Einwohner zählende Volk bedeutete der Bau dieser Bahn eine große Leistung.

Bereits innerhalb Oslos hat die Bahn große Steigungen zu überwinden, indem sie in kurzer Zeit drei Höhenrücken passiert. Die Bahn führt durch ein zerklüftetes Gelände mit rauhem Klima, sie durchfährt ein Hochgebirge mit ewigem Schnee, so daß nicht nur die Anlage, sondern auch der Betrieb größte Aufmerksamkeit erfordert.

Von 0 m über NN in Bergen und Oslo steigt die Strecke zwischen Finse und Myrdal auf 1301 m inmitten schneebedeckter, schwer zugänglicher Bergriesen von 2000 m an. Die Steigung beträgt bis zu 21,5 ‰. Auf der gesamten Strecke findet man 178 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 36,7 km, zahlreiche Lawinen- und Schneeschutzbauten und eine große Anzahl Brücken. Fast ein Sechstel der Strecke Oslo–Bergen führt so durch Tunnel oder Schneegatter. Besonders interessant sind die Spiraltunnel, in denen der Zug im Innern des Berges einen vollständigen Kreis befährt. Der Bau dieser Tunnel ist infolge ihrer Lage im hohen Norden, der Schwierigkeit des Herankommens und der weiten Entfernungen von bewohnten Gebieten zu den schwierigsten Tunnelbauten Europas zu rechnen.

Auf der relativ kurzen Gesamtstrecke der Norwegischen Staatsbahn von 4500 km gibt es 3000 Brücken, so daß jeder Zug, schematisch gesehen, alle 1,5 km über eine Brücke fährt.

Eine erhebliche Anzahl von Strecken ist mit Anlagen zum Schutz gegen Schnee und Bergrutsche versehen. Derartige Bauten wirken auf den Reisenden recht attraktiv, vom technischen Standpunkt ergeben sich daraus jedoch erhöhte Anforderungen.

Die Hälfte aller heutigen Strecken liegt in Kurven und 75 % in der Neigung, während 734 Tunnel mit einer Gesamtlänge von 188 km geschaffen wurden. Die Privatbahnstrecken wurden in vier Spurweiten gebaut (1435, 1067, 1000, 750 mm). Der Staat, der heute fast alle Eisenbahnen des Landes betreibt, hat durch teure Umbauten diesen Fehler ausmerzen müssen. So kostete z. B. der Umbau der Rörosbahn das 1,5fache der ursprünglichen Baukosten.

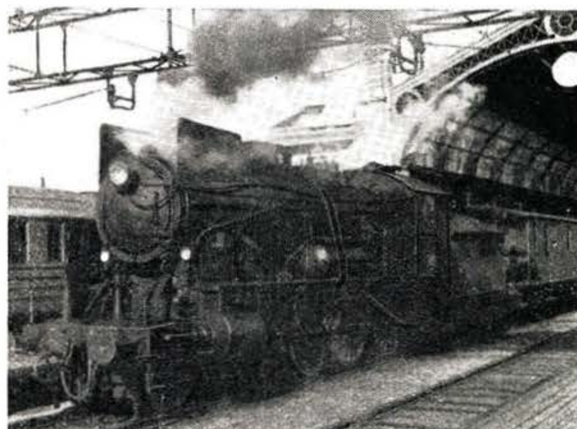
Ein Jahr vor der Eröffnung der Bergensbahn, im Jahre 1908, wurde ein Bauplan aufgestellt, der den weiteren Ausbau des Netzes innerhalb der nächsten zehn Jahre vorsah. Er zeugt von großen Fortschritten in der Eisenbahnpolitik. Es hatte sich jetzt endgültig die Erkenntnis durchgesetzt, daß es in erster Linie Aufgabe war, die wichtigsten Stammlinien fertigzustellen, bevor man an den weiteren Ausbau von Verbindungslinien gehen konnte. Es war noch notwendig, eine brauchbare Verbindung von Oslo nach Trondheim, die Fortführung der Nordlandbahn zur Erschließung der weiten nördlichen Gebiete und die Fortsetzung der Bauarbeiten an der Südlandbahn zu schaffen. Diese Projekte bildeten den Hauptgegenstand des Bauplanes von 1908.

Seit der Annahme dieses Bauplanes bis zum Jahre 1939 wurden 200 Mill. Kronen aufgewendet. In dem Zeitraum von 1939 bis 1950 sind weitere 100 Mill. Kronen vom Staat in neuen Linien, Gebäuden, rollendem Material und Ausrüstung angelegt und 60 Mill. Kronen für die Modernisierung verausgabt worden. Man schätzt, daß insgesamt zwei Milliarden Kronen in die Norwegische Staatsbahn investiert worden sind. Die Aufgaben sind aber noch nicht abgeschlossen. Neue Strecken und Modernisierung bestehender Linien werden geplant.

Der „Dovre-Expreß" in Trondheim



Personenzuglokomotive der NSB mit der Achsfolge 2'C



Obwohl die im Jahre 1908 und in den folgenden Jahren beschlossenen Bahnen erst zum Teil gebaut waren, legte die Staatsbahn dem Ministerium im Juni 1921 einen umfangreichen Bauplan vor, der den Bau von 3512 km neuer Strecken vorsah. Nach der Ausführung der Eisenbahnbaupläne verfügten die NSB am 30. Juni 1950 über ein Streckennetz von insgesamt 4470 km Länge.

Der Ausbau der Nordlandbahn begann bereits 1894 von Trondheim aus. Als die Faschisten während des Krieges eine Landverbindung von Oslo nach Narvik aus militärischen Gründen dringend benötigten, wurde der weitere Ausbau bis Moi Rana fortgesetzt. Heute besteht die Strecke von Trondheim über Grong, Lönsdal, Saltdal bis Fauske, während von dort bis Bodö Autobusverbindung besteht. Die letzten 63 km bis Bodö sollen 1962 fertiggestellt sein. Nach Narvik fehlt dann immer noch ein Stück von über 100 km, das aber wegen der nach Norden fortschreitenden größeren Schwierigkeiten (Gebirge bis 1500 m Höhe, Fjorde fast bis an die schwedische Grenze) kaum in nächster Zeit bis Narvik vollendet werden wird. Im Jahre 1949 wurde eine Kommission eingesetzt, die den weiteren Ausbau des norwegischen Eisenbahnnetzes untersuchen sollte. 1953 gab sie ihr Gutachten ab. Sie empfahl von den 30 Bahnprojekten nur fünf zum Bau, denn die wenigsten Projekte ließen höhere Einnahmen als Ausgaben erwarten. Man schlug statt dessen eine Verbesserung des Straßennetzes vor. Es wurde eine bessere Koordinierung zwischen Schiene und Straße verlangt.

Übersicht über die Entwicklung der Streckenlänge von 1854 bis 1954

	Norwegische Staatsbahn	davon Privatbahn
1854	—	68 km
1864	234 km	165 km
1884	1 672 km	165 km
1914	2 784 km	504 km
1934	3 596 km	378 km
1954	4 379 km	82 km

Die Entwicklung seit 1955 ist durch den Beitritt Norwegens zu dem NATO-Kriegspakt gekennzeichnet. Man sah jetzt als Hauptaufgabe nicht mehr die Inbetriebnahme neuer Strecken an, wobei man besonders an das Projekt der Nordlandbahn dachte. Jetzt sollten vielmehr Rationalisierungsmaßnahmen durchgeführt werden, damit die jährlichen Zuschüsse an die NSB von etwa 50 bis 60 Mill. Kronen, die diese zur Deckung ihres Defizits benötigt, wegfallen könnten, um den erhöhten Aufwand an Rüstungsausgaben auf diese Weise mit zu bestreiten. Seit 1945 hat die NSB nämlich 600 Mill. Kronen Zuschuß erhalten, wobei zu beachten ist, daß diese Angabe bereits aus dem Jahre 1956 stammt.

Man sah u. a. die Fortsetzung der Elektrifizierung, die Abschaffung des Dampfbetriebes auf allen Strecken durch Übergang auf Dieselbetrieb und die Stillegung unrentabler Strecken, die durch den Einsatz von Kraftomnibussen ersetzt werden sollten, vor. Für die Umstellung der Strecken auf Dieselbetrieb wurde für die Jahre 1957 bis 1961 mit einer Aufwendung von 1 Milliarde Kronen gerechnet.

Das Betriebsjahr 1956/57 wurde noch ungünstiger abgeschlossen als das Vorjahr. Während die Einnahmen nur um 16,6 Mill. Kronen auf 428,4 Mill. stiegen, erhöhte sich die Summe der Ausgaben um 35,8 Mill. Kronen auf 495,2 Mill. Kronen. Der Staat griff zu dem Mittel, das typisch für viele kapitalistische Länder ist, und das wir auch von Westdeutschland kennen: Die NSB erhöhte als staatliche Einrichtung ihre Frachtsätze und wälzte so einen Teil ihrer Verluste auf die Bevölkerung ab. Dennoch mußte der norwegische NATO-Staat einen Zuschuß in Höhe von 66,8 Mill. Kronen der Eisenbahn bewilligen, um deren Defizit zu begleichen.

Erhebliche Kosten verursacht der veraltete Wagenpark sowohl im Güter- als auch im Reiseverkehr.

Große Bedeutung hat eine neue Eisenbahn-Fährverbindung, die 1958 in Betrieb genommen wurde. Sie verbindet Kristiansand an der Südküste Norwegens mit Hirshals in Nordjütland. Dieses Projekt war bereits lange geplant, doch hatte die Dänische Staatsbahn gezögert, da die Einrichtung dieser Verbindung mit hohen Kosten verbunden war. Die alte Schiffsverbindung benötigte fünf Stunden, währenddem eine moderne Eisenbahnfähre diesen Weg in 3,5 bis 4 Stunden zurücklegt.

So wie fast alle Eisenbahnverwaltungen verfügt auch die NSB über einige Zugverbindungen, die über die Grenzen des Landes hinaus bekannt sind, so u. a.

der Dovre-Express	Oslo—Trondheim
Bergen-Express	Oslo—Bergen
Sörland-Express	Oslo—Kristiansand
Östfold-Express	Oslo—Halden

3. Betrieb und Betriebsmittel

Die Hauptschwierigkeiten sind aus begreiflichen Gründen die Witterungsverhältnisse, häufige Schnee- und Regenfälle sowie die zahlreichen Krümmungs- und Neigungswechsel, insbesondere die verlorenen Steigungen. Das Land hat so gut wie keine Flachlandbahnen. Gebirgsbahnen sind aber nicht nur in der Anlage, sondern auch im Betrieb teuer.

Die ersten Lokomotiven für die NSB mit der Achsanordnung 1 B wurden aus England geliefert. Später wurden drei- und vierfach gekuppelte Lokomotiven in Norwegen gebaut. Vereinzelt lieferten auch Deutschland und die Schweiz Lokomotiven. Für den stärkeren Güterverkehr, insbesondere auf der Erzbahn nach Narvik, wurden fünffach gekuppelte Heißdampf-Vierzylinder-Verbundlokomotiven (1'E h 4 v) gebaut.

Eine erhebliche Anzahl Schneeschleudern und Klimazüge muß bereitgehalten werden.

Die Personenwagen waren früher meist zweiachsig. Heute sind fast alle Reisezugwagen vierachsige Dreh-

Nach zwölf Jahren

DDR ist Westdeutschland überlegen.

„... Es kann kein Zweifel daran bestehen, daß die Friedenskräfte schon heute in der Welt das Übergewicht haben. Obwohl die Deutsche Demokratische Republik weniger Einwohner als Westdeutschland hat, sind wir Westdeutschland weit überlegen. Denn wir sind verbündet mit einer Milliarde Menschen des sozialistischen Lagers und Hunderten von Millionen Menschen in den neutralen Staaten ..."

Aus einer Rede Walter Ulbrichts vom 9. September 1961.



Universal-Ellok auf Bahnhof Oslo-West



Schwere Diesellok der NSB

gestellwagen. In den Tagesschnellzügen der Dovrebahn und der Bergensbahn laufen Aussichtswagen. In den Nachtschnellzügen hat sich auf längeren Strecken der Schlafwagen allgemein eingeführt.

Die 1954 als Bestand gezählten 1200 Reisezugwagen verfügen über 64 500 Sitzplätze und 2400 Schlafplätze, von denen 1100 in jeder Nacht benutzt werden. Die im Umlauf befindlichen 15 Speisewagen sind größtenteils mit Klimaanlage versehen.

Der Triebwagen eroberte auch in Norwegen das Feld. Schon vor 25 Jahren wurden Benzintriebwagen in Dienst gestellt. Heute verkehren auf den Strecken der NSB dieselhydraulische und elektrische Triebwagenzüge mit einer Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h. Sie legen z. B. die Strecke Oslo–Bergen in sieben gegenüber 12 Stunden Fahrzeit der Dampfzüge zurück.

An Güterwagen, meist zweiachsig, fallen die zahlreichen Spezialwagen, insbesondere Kühlwagen und Erzwagen auf.

4. Die Elektrifizierung der Norwegischen Staatsbahn

Norwegen gehört einerseits zu den Ländern, die fast ganz auf die Einfuhr von Kohle und anderen Brennstoffen angewiesen sind. Andererseits mangelt es aber nicht an Wasserkräften, ja Norwegen verfügt von allen europäischen Ländern über die meisten Möglichkeiten zur Nutzung der Wasserkräfte. Norwegen und Schweden bilden den Kern der nördlichen Wasserkraftzone, die wegen ihrer natürlichen Quellen der Energieerzeugung günstige Voraussetzungen für die Elektrifizierung der Bahnen und der Länder überhaupt bieten. In Norwegen ist es ohne Schädigung anderer berechtigter Interessen möglich, allen Bahnen die benötigte elektrische Energie zum Betrieb zur Verfügung zu stellen. Das Wasserkraftpotential Norwegens beträgt bei voller Ausnutzung etwa 13 Mill. kW, von dem 1953 erst 3,6 Mill. kW, also nur 28 %, ausgenutzt wurden. Wenn auch der weitere Ausbau teurer und schwieriger ist, so verfügt doch gerade Norwegen noch über große Reserven.

Im Jahre 1887 wurde die erste Elektrokraftanlage in Betrieb genommen. Schon 1892 wurde die Regierung darauf hingewiesen, sich gewisse Wasserkräfte zu sichern, um später Bahnen elektrisch betreiben zu können. Im Jahre 1897 wurde der erste Antrag zur Elektrifizierung einer Bahnlinie gestellt. Diese ersten Elektrifizierungspläne konnten jedoch noch nicht verwirklicht werden, da die zuständigen Stellen nicht das erforderliche Interesse für die Elektrifizierung zeigten.

Privatbahnen machten auch bei der Elektrifizierung ebenso wie beim Bau der ersten Strecke den Anfang.

Erst 1912 wurde der erste Streckenabschnitt der Staatsbahn von Oslo nach Drammen über 53 km elektrifiziert.

Als fünftes Land nach Deutschland, Österreich, der Schweiz und Schweden entschloß sich Norwegen zur Anwendung des europäischen Normalstromes von 15 kV und $16^2/_3$ Hz. In den Krisenjahren 1930–35 war die Elektrifizierung so gut wie eingestellt. Danach wurde sie in beschleunigtem Maße wiederaufgenommen. Man vertritt zur Zeit die Ansicht, daß die Elektrifizierung das beste Mittel zur Rationalisierung und zur Senkung der Betriebskosten ist. Die Ersparnis an Brennstoffen beim Übergang zum elektrischen Zugbetrieb ist bedeutend. Bei den heutigen Kohlepreisen würden die jährlichen Brennstoffkosten 22 Mill. Kronen mehr betragen haben als die Kosten der elektrischen Energie, wobei man noch berücksichtigen muß, daß dieser Berechnung der Stand der Elektrifizierung von 1950 zugrunde gelegt wurde.

Das auf die Elektrifizierung verwandte Kapital wird im Laufe von vier Jahren allein auf dem Betriebsstoffkonto gespart. Berechnungen für einen neuen Elektrifizierungsplan haben ergeben, daß die Ersparnisse beim elektrischen Zugbetrieb das aufgewendete Kapital mit durchschnittlich 12–13 % verzinsen und amortisieren.

Die 1952 begonnene Elektrifizierung von 1153 km Strecke soll bis 1964 abgeschlossen sein. Dann verfügt die NSB über ein elektrifiziertes Streckennetz von 2178 km, das entspricht 54,5 % der Gesamtlänge. Bemerkenswert ist die allmähliche, aber stetig fortschreitende Elektrifizierung der Strecken der Norwegischen Staatsbahn.

Die im elektrischen Betrieb verwendeten Lokomotiven und Motorwagen verteilen sich wegen der verschiedenartigen Entwicklung und spezieller Bedürfnisse gewisser Bahnstrecken auf mehrere, zum Teil recht unterschiedliche Bauarten.

5. Die Lapplandbahn

Diese Bahn, die für die Beförderung des schwedischen Erzes nach dem norwegischen Hafen Narvik gebaut wurde, konnte man erst 1902 in Betrieb nehmen, da finanzielle Schwierigkeiten und klimatische Hindernisse – die durchschnittliche Jahrestemperatur liegt unter dem Gefrierpunkt – den Bau immer wieder hinauszögerten.

Die Erzbahn Lulea–Narvik geht über 473 km, wobei 434 km auf schwedischem und nur 39 km auf norwegischem Gebiet liegen. Diese 40 km lange Bergstrecke bis zur Grenze stellt den technisch wie landschaftlich schönsten und interessantesten Abschnitt der ganzen Bahnlinie dar.

Vom Verladehafen Narvik führt die Erzbahn mit einer Maximalsteigerung von 16 ‰ auf eine Höhe von 550 m. Hier befinden sich auch die meisten Tunnel und Brükken, worunter die größte 180 m lang und 40 m hoch ist. Eine große Anzahl Verbauungen schützt die Bahnanlagen vor Schneeverwehungen.

1920 beschloß man die Elektrifizierung dieser Strecke, die man als Lebensader der Wirtschaft bezeichnet. 1923 konnte man dann den durchgehenden elektrischen Betrieb auf dieser Strecke aufnehmen. Dadurch erhöhte sich sowohl die Auslastung als auch die Geschwindigkeit der Züge. Gegenüber 28 Wagen bei Dampfbetrieb können seither die Züge mit 40–45 Wagen zu je 35 Mp gefahren werden. Die Geschwindigkeit erhöhte sich von 40 km/h auf 60 km/h, bei Steilrampen von 12 km/h auf 30 km/h.

Auf der Lapplandbahn verkehren neben den Erzzügen täglich zwei bis drei Schnellzüge, die direkte Wagen zwischen Stockholm und Narvik führen. Nördlich von Kiruna halten die Schnellzüge zum Teil auf allen, allerdings weit auseinander liegenden Stationen, da sie hier die einzigen Personen- und Postverbindungen in den dünn besiedelten Gebieten, kaum ein Einwohner je km², darstellen.

6. Zusammenfassung und Einschätzung

Zwar sind geschichtlich bei der Planung und beim Bau der Eisenbahn in der Vergangenheit oft Fehler gemacht worden – insbesondere gilt das für die Bewilligung von Investmitteln für den weiteren und planvollen Ausbau des Streckennetzes – doch hat die Eisenbahn in Norwegen einen entscheidenden Anteil an der Einigung des Landes.

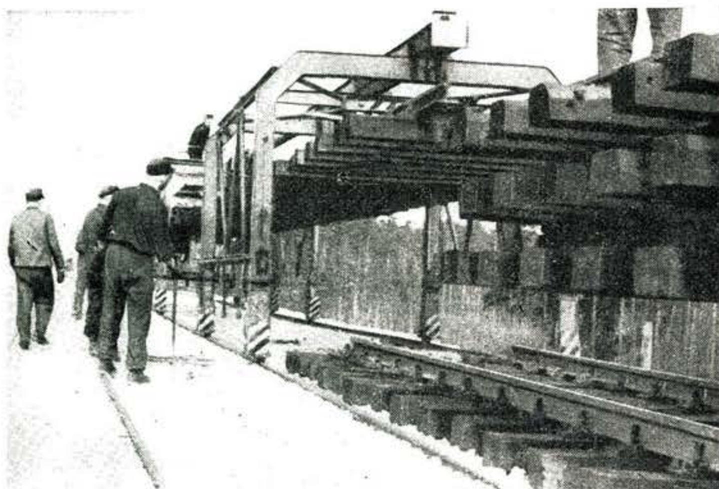
Bemerkenswert ist noch, daß in den letzten 100 Jahren auf den norwegischen Eisenbahnstrecken nicht ein einziges schweres Unglück vorgekommen ist. Das ist auf den fast ausschließlich eingleisigen Strecken, nur 73 km sind zweigleisig, eine gute Leistung.

Wie viele andere Eisenbahnen Europas – vornehmlich in den eine gewaltige Aufrüstung betreibenden Ländern des NATO-Kriegspaktes – hat auch die Norwegische Staatsbahn mit Schwierigkeiten zu kämpfen. Die wirtschaftliche Lage der NSB, die aus den bereits mehrfach erwähnten Gründen noch nie besonders zufriedenstellend war, verschlechtert sich unter den heutigen Bedingungen weiter. Im kapitalistischen Konkurrenzkampf mit den Verkehrsmitteln des Nichtlinienbetriebs ergeben sich für sie durch schlecht ausgenutzte Kapazität steigende Fehlbeträge. Da die NSB schon immer im Konkurrenzkampf mit der Schiffahrt stand, hat sie sich zwar besser darauf eingestellt als manch andere Eisenbahnverwaltung.

Literaturangaben

1. Internationales Archiv für Verkehrswesen 1954: Norwegens Verkehrswesen
2. SBB-Nachrichtenblatt: Lappland – Lebensader der Wirtschaft
3. Eisenbahn 1954; Walter Brandt: 100 Jahre Eisenbahnen in Norwegen
4. Der Eisenbahnfachmann 8/55: 100 Jahre Norwegische Staatsbahnen
5. Archiv des Eisenbahnwesens; Dr. Paszkowski: Eisenbahnpolitik Norwegens
6. Schweizerisches Archiv für Verkehrswissenschaft und -politik; Dr. Paszkowski: Eisenbahnpolitik Norwegens
7. Eisenbahn 11/54: Die norwegisch-schwedische Wasserkraftzone
8. Verkehrsblatt 1954: 100 Jahre Norwegische Staatsbahnen
9. Jahrbuch des Eisenbahnwesens 1952–1959
10. Elektrische Bahnen 8/54, 11/54, 3/58
11. DVZ 118/56, 130/56

BIST DU IM BILDE?



Aufgabe 82

Auf der Strecke Berlin – Rostock eine Brigade beim Schienenlegen. Wie heißt das Gerät, das dabei angewendet wird?

Lösung der Aufgabe 81 aus Heft 9/61

Das seltsame Gerät auf unserem Bild ist eine Schneeschleuder, die ein Kollege gerade auf ihren betriebsfertigen Zustand überprüft.

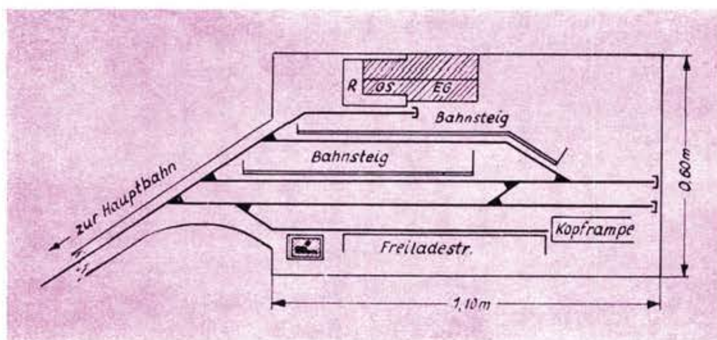
Im Herbst jedes Jahres bereiten sich die Dienststellen der Deutschen Reichsbahn auf den Winterbetrieb vor, um den erhöhten Anforderungen im Zugverkehr während der Wintermonate gerecht zu werden. Nach einem bestimmten Winterfestmachungsplan werden alle Geräte überprüft, instand gesetzt und erforderlichenfalls neu beschafft. Solche Geräte, wie die Schneeschleuder auf unserem Bild, werden auf Bahnhöfen bereitgestellt, die an Strecken liegen, auf denen Schneeverwehungen leicht vorkommen.



1



2



3

„Gut Licht!" sagte sich der Lehrer H. Ochsen aus Hohen Neuendorf bei Berlin. Er nahm seine Praktica, einen 17°-Film, zwei Nitraphotlampen, studierte unseren „Fotokurs für Modelleisenbahner" und brachte so diese herrlichen Aufnahmen seiner H0-Anlage auf das Zelluloid.

Er hat auf einer Platte von nur 0,60 × 1,10 m einen Nebenbahnendbahnhof „Bärenstein" (siehe Gleisplan) entstehen lassen, von dem diese Fotos Ausschnitte wiedergeben. Der gute Hintergrund – auch selbst gemalt – wirkt nicht nur belebend, sondern gibt der ganzen Anlage einen Halt.

„Gut Licht!"

4

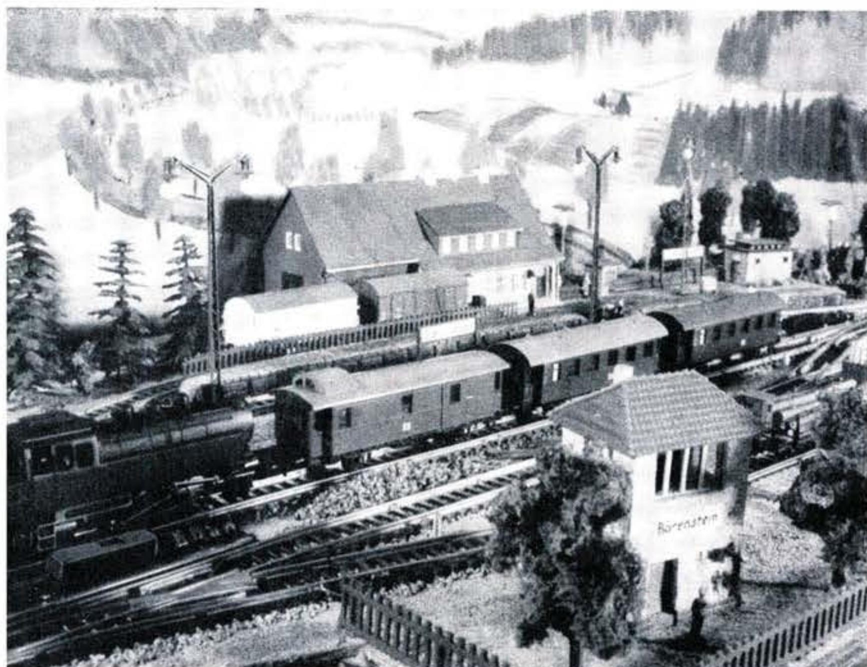


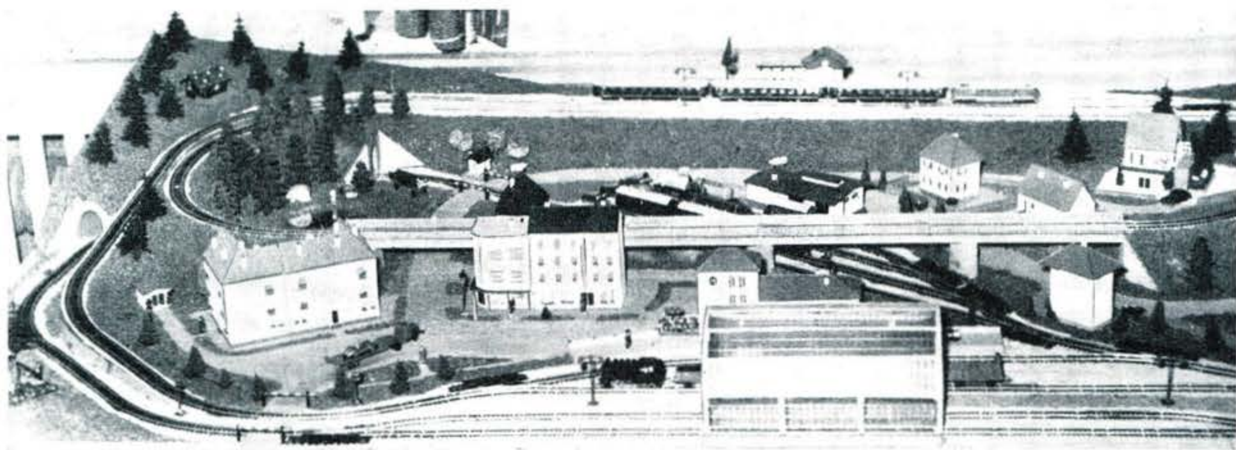
Bild 1 So liegt Bahnhof „Bärenstein" in der Morgensonne

Bild 2 Eine Nachtstimmung auf dem kleinen Bahnhof

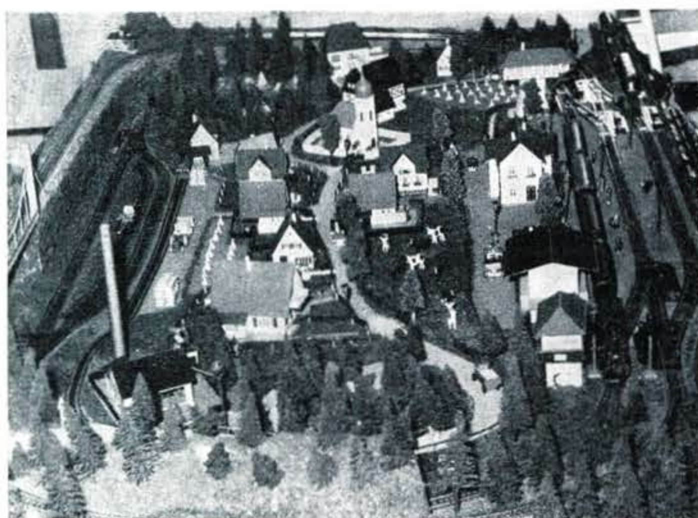
Bild 3 Gleisplan

Bild 4 Der Nahpersonenzug verläßt den Bahnhof

FOTOS: H. OCHSEN



MODELLEISENBAHN-AUSSTELLUNG IN OSTRITZ



FOTOS: H. MORCHE





Modelleisenbahnausstellung in Ostritz

Im äußersten Südosten der DDR, direkt an der Oder-Neiße-Friedensgrenze, liegt ein kleines Städtchen von etwa 5000 Einwohnern: Ostritz. Sie können es auf dem Schienenwege erreichen, aber Sie werden es im Kursbuch der Deutschen Reichsbahn nicht finden. Sein Bahnhof liegt bereits auf polnischem Gebiet und trägt den polnischen Namen: Krzewina Zgorzelecka. Sie dürfen aber dort ruhig aussteigen, ohne sich des illegalen Grenzübertritts schuldig zu machen; den Personal-Ausweis müssen Sie natürlich bei sich haben. Nach kurzer Wegstrecke überschreiten Sie die Neißebrücke und haben wieder heimatlichen Boden unter sich. Der genannte Bahnhof mit dem etwas schwierig auszusprechenden Namen liegt an der Strecke Görlitz–Zittau.

Ende Mai dieses Jahres veranstalteten die Modelleisenbahner dieses Ortes, die dem Deutschen Kulturbund von Ostritz angehören, zum zweiten Male eine große Modellbahn-Ausstellung, über die unbedingt berichtet werden muß. Es ist erstaunlich, was es hier zu sehen gab: 31 verschiedene Heimanlagen mit einer Gesamtgleislänge von 721 m und einer Gesamtfläche von 482 m^2 waren in dem großen Saal eines Gasthofes nebeneinander aufgebaut, wie die Ausstellungsstände einer Messehalle in Leipzig. Es herrschte auch das gleiche dichte Menschengewühl wie in Leipzig, ein Zeichen für das große Interesse, das man dieser Ausstellung entgegenbrachte.

Es wurde bewundert, kritisiert, diskutiert, Foto-Blitzleuchten flammten auf; die DEFA erschien, um einige Ausschnitte dieser Ausstellung für die Wochenschau auf den Filmstreifen zu bannen. Die Jungen Pioniere von Ostritz hatten die Bühne des Saales als Fläche zugeteilt erhalten, auf der sie innerhalb weniger Tage eine große ebene Piko-Anlage aufbauten, wo sich ein lebhafter Betrieb – wenn auch manchmal mit erhöhter Geschwindigkeit – abwickelte. Außer der Baugröße H0 war auch mit einigen recht bemerkenswerten Anlagen die Baugröße TT vertreten; selbst eine Anlage, auf der ausschließlich Schmalspurfahrzeuge verkehrten, war zu sehen.

Das Neue dieser Ausstellung war, daß hier nicht e i n e große Anlage gezeigt wurde, sondern viele kleine, also Heimanlagen. Sie waren manchmal unter größten Schwierigkeiten nach dem Ausstellungslokal gebracht worden. Man erzählte mir, daß in einem Falle erst eine Treppe völlig demontiert werden mußte, bevor der Transport auf der Straße vonstatten gehen konnte. So wurde diese Ausstellung eine große Leistungsschau, die den Fähigkeiten und der Begeisterung der modellbahnfreudigen Bevölkerung von Ostritz das beste Zeugnis ausstellte.

Eine solche Gegenüberstellung gleich großer und gleichartiger Anlagen ist natürlich außerordentlich lehrreich. An den Fehlern, die andere gemacht haben, kann man lernen, die eigene Anlage das nächste Mal zu verbessern, weil sie meist auch nicht völlig fehlerfrei ist. Es wäre auch falsch zu behaupten, daß in Ostritz keine Fehler gemacht worden wären. Viele Anlagen waren viel zu überladen, viele Bahnstrecken zu steil angelegt; manchmal standen die Gebäude nicht im richtigen Verhältnis zur Größe der Anlage, und manchmal gab es Störungen im Fahrbetrieb. Das darf aber nicht als ein grundsätzlicher Mangel angesehen werden und ist auch nicht entscheidend für eine positive oder negative Beurteilung über den Wert der Ausstellung überhaupt. Es ist noch kein Meister vom Himmel gefallen; außerdem darf man eine ganze Reihe von Anlagen als wohlgelungen bezeichnen. Vergleichend kann man immer wieder feststellen, daß es Spezialisten für Landschaftsgestaltung gibt, während andere wieder den Betriebsmöglichkeiten auf der Anlage die größere Bedeutung zumessen. Ein Dritter ist wieder Fahrzeug-Modellbauer und gibt sich mit einer sehr einfachen Streckenführung zufrieden.

Die Ostritzer Modellbahnfreunde haben aus dieser Ausstellung ihre Lehren gezogen und werden im kommenden Jahr sicher mit großen Fortschritten auf allen Gebieten aufwarten.

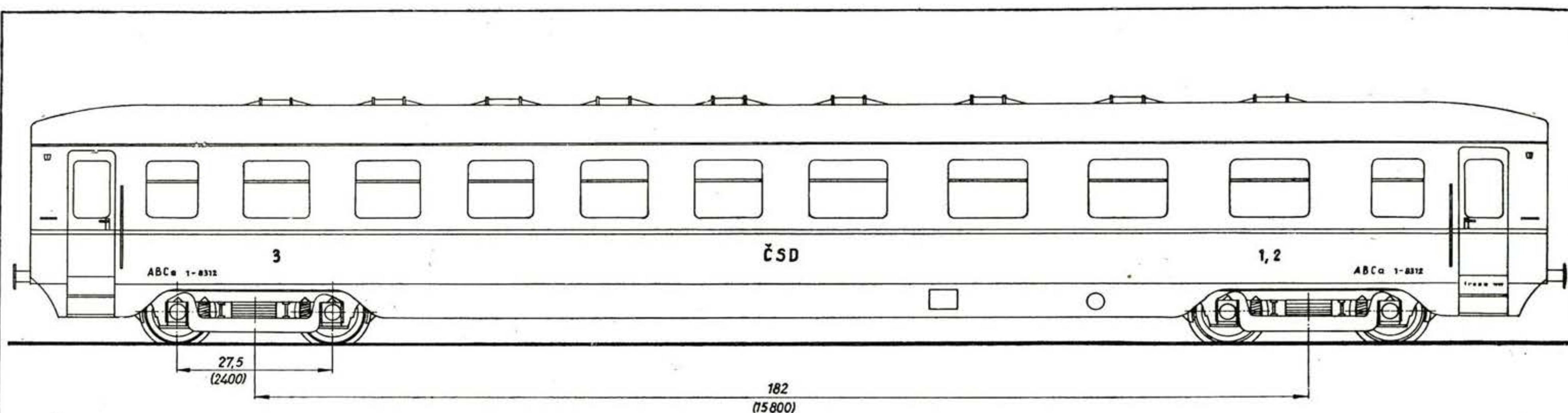
Man muß dabei auch berücksichtigen, daß jeder größere Umbau einer Anlage – und wenn es auch eine Heimanlage ist – mit viel Mühe, Arbeitszeit und nicht zuletzt auch z. T. erheblichen Kosten verbunden ist. Vielfach muß älteres Gleismaterial über Bord geworfen werden, weil die neueren Erzeugnisse unserer Industrie vollkommener und modellmäßiger geworden sind als die, welche noch vor wenigen Jahren im Handel waren.

Es drängt sich die Frage auf, warum in Ostritz noch keine Gemeinschaftsanlage entstand. Bei den Fähigkeiten und dem großen Interesse, das die Ostritzer der Eisenbahn entgegenbringen, müßte doch eine besonders schöne und interessante Anlage zu erwarten sein. Es liegt leider daran, daß bisher kein geeigneter Raum bereitgestellt werden konnte. Die Modellbahnfreunde sind sehr bekümmert darüber, daß die wichtige polytechnische Erziehungsarbeit, die sie in aller Stille leisten, so nicht genügend gewürdigt werden kann. Hoffen wir, daß die zuständigen Behörden und Institutionen, nicht zuletzt die Zentrale Arbeitsgemeinschaft, recht bald einen Weg finden, um dieser wirklich rührigen Modellbahngruppe zu helfen.

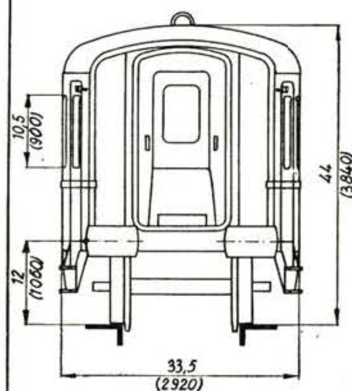
In der Zwischenzeit bestünde eine weitere Möglichkeit des Gemeinschaftsbetriebes darin, daß mehrere Heimanlagen, die an sich einzeln vollwertig betrieben werden können, durch Verbindungsgleisstücke zu einer größeren Gemeinschaftsanlage zusammengeschlossen werden. Der Fahrbereich der Züge und auch die Modelltreue könnten durch diese Anordnung erheblich gesteigert werden. Bedingung dafür ist natürlich ein einheitliches Gleismaterial.

Die Ausstellung wurde während der acht Ausstellungstage von über 5000 Personen besucht; das ist mehr als das Doppelte der vorjährigen Ausstellung. Wenn man die ungünstige Lage von Ostritz in Betracht zieht, so darf man die Veranstalter zu dieser Leistung, zu ihrer Organisationsgabe und ihrer Rührigkeit beglückwünschen, was wir hiermit auch im Hinblick auf weitere Erfolge getan haben möchten.

H. V.



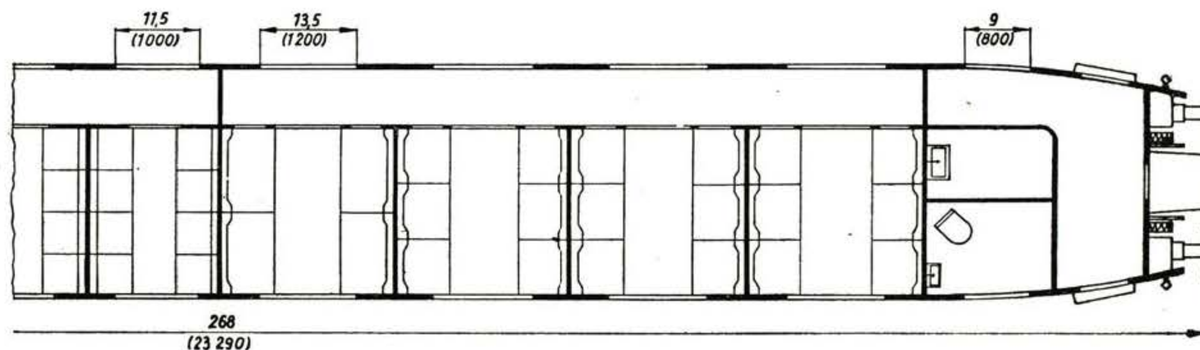
Längsansicht



Stirnansicht



Perspektivische Ansicht



Grundriß

Schnellzugwagen Reihe ABa (früher ABCa) der ČSD

Ganzmetallausführung

M. 1:1 für Baugröße H0

HANSOTTO VOIGT, Dresden-WH

Der Kampf um die Spurweiten

Man hört jetzt hin und wieder von Projekten über eine interkontinentale Breitspur-Eisenbahn. Die Züge sollen von Atom-Lokomotiven mit sehr hohen Geschwindigkeiten gezogen werden. Die größere Breite der Fahrzeuge wird es gestatten, das Fassungsvermögen der Güterwagen wesentlich zu steigern. Da natürlich eine ganz neue Anlage geschaffen werden muß, drängt sich unwillkürlich der Gedanke auf, ob man denn vor 130 Jahren richtig gehandelt hat, als man sich auf die Regelspur von 1435 mm festlegte. Hat man damit nicht der Eisenbahn eine Fessel angelegt, die ihre technische Fortentwicklung zu einem leistungsfähigen und schnellen Verkehrsmittel entscheidend gehindert hat?

Um diese Frage richtig beantworten zu können, muß man in der Eisenbahngeschichte blättern und zu ergründen suchen, wie es eigentlich zu dem merkwürdigen Maß von 1435 mm gekommen ist. Als Schöpfer der Völker und Länder verbindenden Eisenbahn ist der Engländer George Stephenson anzusehen, dessen Lokomotive „Rocket" = „Rakete" (Bild 1) Siegerin des Lokomotivrennens von Rainhill im Jahre 1829 wurde. Zu dieser Zeit gab es übrigens schon lokomotiv-betriebene Eisenbahnen; wir würden sie heute als Werkbahnen bezeichnen. Für den Personenverkehr hatten sich Pferde-Eisenbahnen bereits eingeführt. Die dort verwendeten Wagen waren nichts anderes, als auf eisernen Schienen verkehrende Postkutschen. Ursprünglich verwendete man für den Pferdebetrieb gußeiserne Winkelschienen, auf denen die Fahrzeuge mit ihren normalen Rädern, aber mit verminderter Reibung fahren konnten.

Das Postkutschen-Spurmaß — in England überdies durch Gesetz festgelegt — bildete also die technische Grundlage für die Spurweite der Eisenbahnen: 5 engl. Fuß = 1524 mm war die innere Breite des durch die Winkelschienen gebildeten Gleises. Als die Winkelschiene durch die neuere, im Querschnitt pilzförmige Schiene ersetzt wurde, behielt man den Radabstand bei und kam auf diese Weise zu einem Spurmaß von 4'6" = 1372 mm. Da aber Stephenson bei der Unterbringung der Innenzylinder in seiner Lok auf Schwierigkeiten stieß, erweiterte er dieses Maß um den kleinen Betrag von $2^1/_2$" auf 4' $8^1/_2$" = 1435 mm. Dieses Maß wurde von ihm konsequent beibehalten. Es wurde von fast allen Eisenbahn-Gesellschaften übernommen, die Erzeugnisse der Stephenson'schen Werkstätten kauften. Auf diese Weise fand dieses Maß auf dem Kontinent und in Nordamerika große Verbreitung. Trotzdem war man sich in England in jenen Jahren keineswegs im klaren, ob Stephensons Spurmaß das richtige sei. In Großbritannien soll es damals 70 verschiedene Spurweiten gegeben haben, so daß eine gesetzliche Regelung nicht zu umgehen war. Wie sollte in einem großen Land ein durchgehender Verkehr abgewickelt werden können, wenn kein Wagen der einen auf die andere Bahn übergehen konnte. Da die technische Entwicklung des neuen Verkehrsmittels noch nicht abzusehen war, stand die neugebildete Spurweiten-Kommission vor einer schweren Aufgabe; ihre Entscheidung mußte schwerwiegende Folgen haben.

Der Übergang zu einer breiteren Spurweite hat nicht nur technische, sondern auch wirtschaftliche Auswirkungen. Das Gleis ist teurer, weil die Schwellen länger und das Schotterbett breiter sein müssen. Auch die Längenentwicklung der Bahnhöfe nimmt wegen der größeren Gleisabstände zu. Die längeren Achsen benötigen einen größeren Durchmesser und erhöhen das Wagengewicht und damit die Zuglast. Der Brennstoff-Verbrauch der Lokomotive steigt. Durch die größere Breite der Verkehrsanlagen muß mehr Land gekauft werden. Aus diesem Grund werden Nebenbahnen mit schwachem Verkehr und etwa vorkommenden Geländeschwierigkeiten meist als Schmalspurbahn projektiert.

Doch nun ein Gedankensprung in die Jahre zwischen 1845 und 1855, als in England ein regelrechter „Kampf um die Spurweite" tobte. Dieser Kampf war unblutig; er war ein Wettstreit der Ideen, der sehr viel zur technischen Weiterentwicklung der Eisenbahnen beigetragen hat. Der Verlierer mußte bezahlen; in diesem Falle hieß das für eine große englische Eisenbahngesellschaft, daß sie ihr gesamtes Netz umspuren mußte. Trotzdem kann ich mich nicht des Gefühls erwehren, daß diese Umspurung nicht als ein Fortschritt betrachtet werden kann. Das Genie Brunels hatte wohl doch einen größeren Weitblick als seine Zeitgenossen und die nachfolgende Generation.

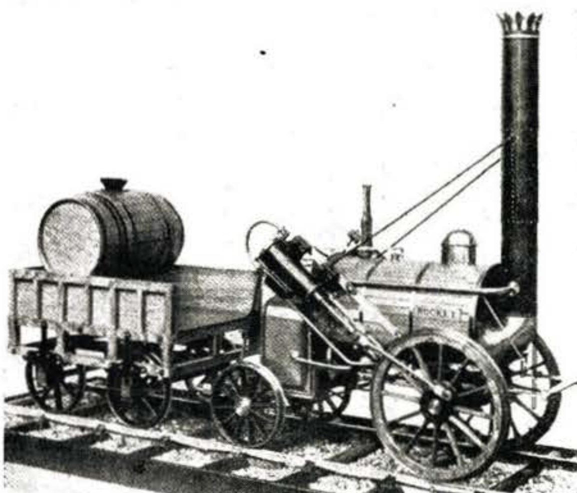
Dieser berühmte Ingenieur trat für eine erhebliche Erweiterung des Stephenson'schen Spurweitenmaßes ein und ließ die Strecken der neugegründeten englischen Westbahn mit einer Spur von 2135 mm bauen. Hierzu entwickelte er den Langschwellen-Oberbau, wodurch die Schienenprofile leiterartig miteinander verbunden waren. Dieser Oberbau galt für damalige Verhältnisse als besonders fest und tragfähig.

Warum forderte man eigentlich vor mehr als 110 Jahren eine breitere Spurweite, wo doch die Lokomotiven nur einen Bruchteil der Leistung unserer heutigen aufweisen konnten? Es ging einfach darum, den Verkehr zu beschleunigen.

Stephensons „Rakete" lief etwa 40 km/h. Das war gegenüber der Reisegeschwindigkeit der Postkutsche oder des Reitpferdes schon ein ungeheurer Fortschritt. Das Tempo auf 60 km/h zu steigern war nicht schwer, da für die Anlage von Eisenbahnstrecken Stephenson die richtigen Empfehlungen gegeben hatte.

Der Fahrplan der Leipzig—Dresdner Eisenbahn von vor 120 Jahren läßt erkennen, daß man schon planmäßig mit 60 km/h die Züge verkehren ließ. Wenige Jahre später erkannte man, daß sich 100 und mehr Stundenkilometer unschwer von den Lokomotiven erreichen ließen. Man fürchtete aber für die Standsicherheit bei diesen hohen Geschwindigkeiten und forderte eine tiefe Schwerpunktlage. Der Kessel als schwerstes Bauteil mußte deshalb zwischen den Treibrädern Platz finden. Bei dem „Adler" der Ludwigsbahn von 1835 war das kein Problem, weil der Kessel einen sehr kleinen Durchmesser besaß. Aber mit der Zeit wurden stärkere Maschinen verlangt, die wiederum größere Dampfkessel

Bild 1 Die Stephensonsche „Rocket"



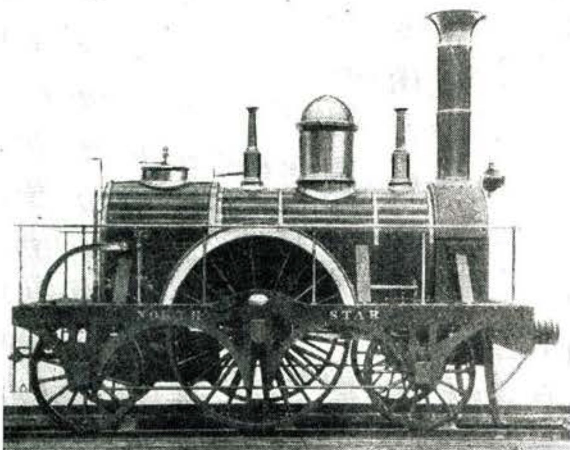


Bild 2 Breitspurlokomotive „North Star“ aus dem Jahre 1838

benötigten. Solche Kessel von normaler Bauart waren nicht mehr zwischen den Treibrädern unterzubringen. Entweder hob man den Kessel über die Räder – das widersprach aber dem Grundsatz einer tiefen Schwerpunktlage – oder man ließ den Kessel in die Länge wachsen.

Hier war man aber auch schon wieder an eine Grenze gelangt, die nicht ohne Gefahr überschritten werden durfte: Der Kessel durfte nur wenig länger sein als der Gesamtachsstand der Lokomotive, sonst war die Lokomotive für höhere Geschwindigkeiten ungeeignet.
In England waren nur Lokomotiven bekannt, die zwei oder meistens drei im Rahmen fest gelagerte Achsen hatten. Den festen Achsstand glaubte man nicht erweitern zu können, um in den Kurven kein Klemmen eintreten zu lassen. Einer solchen Beanspruchung wären die Gleise jener Zeitepoche nicht gewachsen gewesen. Man war also technisch in eine Sackgasse geraten. Mit einer Verbreiterung der Spurweite schienen sich die Probleme am leichtesten lösen zu lassen. Einmal hatte man genügend Platz, um den Kesseldurchmesser beliebig zu vergrößern, zum anderen mußte bei einer um die Hälfte breiteren Spur die Standsicherheit der Lok auch dann noch ausreichend sein, wenn ihr Schwerpunkt erheblich höher als bei einer Regelspurlok lag.

Man fragt sich heute, warum denn die Engländer nicht auf den Gedanken einer seitlich oder radial verschiebbaren Laufachse oder eines Drehgestells gekommen sind. Damit hätte man doch den langen festen Achsstand umgehen und den Kessel länger ausbilden können. Es ist um so unverständlicher, als zur gleichen Zeit in Amerika das führende zweiachsige Drehgestell bereits in größerem Umfange Verwendung fand. Es war natürlich noch unvollkommen, wurde zunächst in Lokomotiven mit der Achsanordnung 2'A eingebaut und diente mehr dazu, sich recht gut der noch mangelhaften Gleisanlage der amerikanischen Bahnen anzupassen. 1853 tauchten in England erstmalig Drehgestell-Lokomotiven in kleiner Stückzahl für Schnellzüge auf – die Lokomotive ist weiter unten beschrieben –, aber von einer allgemeinen Verwendung des führenden Drehgestells kann man erst Jahrzehnte später sprechen.
Es ist eine besonders englische Eigenart, „konservativ“ an einer Einrichtung oder Konstruktion festzuhalten, die sich bewährt hat. Sie wird bis ins Letzte verfeinert und wird weitergebaut, wenn auch andere Länder längst zu moderneren Konstruktionen übergegangen sind. Ein Beispiel dafür sind die englischen Autos.
Dem Wettbewerb um die leistungsfähigste Spurweite kam zugute, daß es in England im 19. Jahrhundert kein Staatsbahnensystem gab, sondern daß verschiedene private Bahngesellschaften sich mit dem Bau und Betrieb von Eisenbahnen befaßten. So kam es, daß man von London aus verschiedene Städte mit mehr als einer Eisenbahnlinie erreichen konnte. Die Bahn, die eine schnellere oder bequemere Verbindung herstellte, konnte mit den meisten Fahrgästen rechnen.

Für die Breitspur mußten neue Lokomotiven entworfen werden. Die Westbahn berief einen noch sehr jungen und befähigten Fachmann als Maschinendirektor, nämlich Daniel Gooch. Diesem gelang es, in wenigen Jahren eine Reihe verschiedener Lokomotiven zu entwickeln, mit denen die Vorteile der breiten Spur voll bewiesen werden konten. Sie zeichneten sich vor den gleichzeitig entstandenen Regelspurlokomotiven durch einfache und robuste Bauart aus. Ihre Abmessungen waren gut aufeinander abgestimmt; die durchweg lange Dienstzeit dieser Lokomotive bewies, daß es sich um ausgereifte Konstruktionen handelte.

Die erste bemerkenswerte Breitspurlok, die „Nordstern“ aus dem Jahre 1838 (Bild 2), stammte noch aus den Werkstätten Stephensons und war eigentlich für Amerika bestimmt. Sie bekam andere Achsen und Treibräder von 2135 mm Durchmesser, also größer als die unserer heutigen Schnellzuglokomotiven. Es wird berichtet,daß sie mit einem Personenzug von 45 t und 166 Reisenden eine mittlere Geschwindigkeit von 62,5 km/h bei einer Höchstgeschwindigkeit von 72 km/h erreicht habe. Sie wurde 1854 umgebaut, etwas verstärkt und hat bis 1870 Dienst getan. Sie soll insgesamt 690 000 km zurückgelegt haben.

Die zur Untersuchung über die Spurweite eingesetzte Kommission kam mit ihrer Arbeit nur langsam voran. Da aber laufend neue Eisenbahnstrecken in England und anderen Ländern projektiert und gebaut wurden, schlug Ing. Brunel vor, die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven sowohl auf der Regel- als auf der Breitspur praktisch zu erproben. Inzwischen waren nach Plänen von Gooch für die englische Westbahn eine Reihe weiterer Lokomotiven verschiedener Bauarten gebaut und in Betrieb genommen worden. Eine dieser Lokomotiven, die „Ixion“ wurde etwas umgebaut, so daß sie eine höhere Leistung abgeben konnte. Der Bericht sagt, daß sie mit 61 t Anhängelast eine 84 km lange Strecke in 56 Min. zurückgelegt habe. Die mittlere Geschwindigkeit betrug 87 km/h, die Höchstgeschwindigkeit 98 km/h. Auf der Regelspur konnten mit 51 t Belastung nur 86 km/h im Durchschnitt erzielt werden. Obwohl man die Steigerung der Leistung gegenüber 1838 anerkennen muß, genügte sie jedoch nicht, um die Überlegenheit der Breitspur zu beweisen.

Mit einem erstaunenswerten Elan ging nun Gooch daran, eine neue Lokomotive auf die „Räder“ zu stellen. Es war die „Great Western“ mit der noch von Stephenson herrührenden Achsanordnung 1 A 1. In Tag- und Nachtarbeit wurde sie in der kurzen Zeit von nur einem Vierteljahr fertiggestellt, vielfach nur nach flüchtigen Skizzen, ohne die üblichen genauen Einzelzeichnungen. Die Gesamtheizfläche war nun auf 161 m² angewachsen, der Dampfdruck betrug 7 atü; die Treibräder hatten den beachtlichen Durchmesser von 2440 mm.

Die Dienstlast betrug 32 Mp. Die Lokomotive mußte etwa dreimal soviel leisten knönen, wie die der Sternklasse von 1838.

Über ihre tatsächliche Leistung müssen wir staunen: Am 1. Juni 1846 befuhr sie die 311 km lange Strecke London–Exeter in 208 Min. ausschließlich der Aufenthalte mit einer mittleren Geschwindigkeit von 89,5 km! Mit einem 100 t schweren Zug fuhr sie die 125 km von London nach Swindon in 87 Min.: Die mittlere Geschwindigkeit betrug nahezu 96 km/h. Nach einer anderen Quelle (Gaiser) war die Anhängelast 140 t zwischen London und Swindon und die Reisegeschwindigkeit 88 km/h. Das sind Leistungen, vor denen wir heute noch den Hut ziehen. Da die vordere Laufachse offenbar zu stark belastet war, wurde eine zweite Laufachse vorn zusätzlich eingebaut, aber beide Laufachsen starr im Rahmen gelagert. In dieser Form hat die „Great Western“ bis 1870 Dienst getan.

Inzwischen war man im Lager der Verfechter der Regelspur nicht untätig gewesen: Ein ebenfalls uni-

versal veranlagter Ingenieur namens Thomas Russel Crampton hatte eine ganz neuartige Lokomotive entworfen und sich deren wichtigste Details patentieren lassen. Eine nach seinen Plänen für eine französische Bahngesellschaft gebaute Lok, die „Namur", wurde zu Probefahrten auf der englischen Grand-Junction-Bahn zugelassen. Dabei erreichte sie 1846 eine Höchstgeschwindigkeit von 120 km/h und mit 50 t Anhängelast immerhin noch 100 km/h. Es war also nicht verwunderlich, wenn Gooch den Bau seiner „Great Western" mit solcher Eile betrieb.

Wie sah nun eine solche „Crampton-Lok" aus?

Das hervorstechende Merkmal war die hinter dem Stehkessel angeordnete Treibachse. Die Größe der Treibräder beeinflußte auf diese Weise die Höhenlage des Kessels nicht. Dieser konnte so niedrig wie nur vertretbar angeordnet werden. Damit wurde die Forderung nach einem möglichst niedrigen Schwerpunkt der Lok erfüllt. Der Langkessel war durch diese Achsanordnung in seinem Durchmesser nicht beschränkt, wohl aber der Stehkessel, der von den beiden Treibrädern flankiert wurde. Bei den schweren Lokomotiven gab Crampton den Kesseln einen elliptischen, später sogar eiförmigen Durchschnitt, um eine große Heizfläche zu erzielen. Die Zylinder saßen nicht mehr unter der Rauchkammer zwischen den vorderen Laufrädern, sondern waren auch außen am Rahmen nahe dem Massenschwerpunkt der Lokomotive angebracht. Durch diese Maßnahme lief die Lokomotive sehr ruhig, das Triebwerk war gut zugängig. Innenzylinder konnte Crampton nicht verwenden, weil die Treibachse nicht mehr vor dem Stehkessel lag.

Die Engländer waren aber so an ihre Innenzylinder gewöhnt, daß sie die Crampton'sche Bauart ablehnten. Während sie sich im Ausland, besonders in Frankreich, rasch einführte, blieb sie in England vereinzelt. In Amerika wurden sie in einer ganz extremen Form nachgebaut.

Crampton entwarf eine neue Lok, die den Namen „London" bekam. Ihre Abmessungen hinsichtlich der Heizfläche und der Zylinderleistung waren denen der Gooch'schen Lokomotive ungefähr angeglichen. Die Konstruktion wurde weiter ausgefeilt. Um die Rostfläche zu vergrößern, wurde sie nach hinten unter den Führerstandsboden erweitert, was natürlich die Rostbeschickung außerordentlich erschwerte. Die Rostfläche lag so niedrig über dem Schotterbett, daß kein Aschkasten mehr Platz fand.

Diese Lokomotive hatte aber nur eine kurze Lebensdauer, obwohl sie bei der Probefahrt beachtliche Leistungen erzielte. Der Bericht spricht von 105,6 km/h Höchstgeschwindigkeit bei ruhigem Lauf mit einer Anhängelast von 12 beladenen Wagen. Die größte erzielte Geschwindigkeit war 112 km/h. Eine ähnliche, etwas schwächere Lok war die 1847 entstandene „Courier". Leider sind keine Angaben über die Betriebsergebnisse dieser Lok erhalten geblieben.

Inzwischen hatte aber Gooch eine neue Waffe auf den Plan gebracht, eine Breitspurlok, deren Abmessungen alles bisher Bekannte übertreffen sollten. Die Lok hatte vier Achsen und die gleiche Achsanordnung wie die umgebaute „Great Western" 2 A 1. Der Treibraddurchmesser des „Iron Duke", des „Eisernen Herzogs" betrug wiederum 2440 mm, die Rostfläche 2 m², der Dampfdruck 8 atü. Von dieser sorgfältig durchkonstruierten Loktype wurden zunächst sechs Stück beschafft; zwischen 1848 und 1851 kam die berühmte „Lord of the Isles" („Inselherr"), die man 1851 auf einer Ausstellung in London zugleich mit der nachstehend beschriebenen „Liverpool" von Crampton bewundern konnte.

Der „Inselherr" war noch etwas verstärkt worden: Der Dampfdruck betrug 8,4 atü, die Rostfläche 2,23 m², die Dienstlast 42,4 Mp. Für diese Lok spricht, daß sie bis Juni 1884 Dienst getan und dabei 4 270 000 km zurückgelegt hat. Die Höchstgeschwindigkeit dieser Loktype wird mit 126 km/h angegeben.

Crampton war nun bemüht, eine Lok seiner Bauart für die Regelspur von gleichen Abmessungen wie die „Iron Duke" zu bauen; sie wurde 1848 abgeliefert. Das vergrößerte Kesselgewicht verlangte nach einer dritten Laufachse, die vorn angesetzt wurde. Die Treibachse verblieb aber hinter dem Stehkessel, wodurch sich die Achsanordnung 3 A ergab. Der feste Achsstand war damit gleich groß mit dem der „Iron Duke"-Klasse von Gooch.

Obwohl die „Liverpool" einen tadellos ruhigen Lauf besaß, und auch ihre Zugleistung offenbar ausreichend war, konnte sie einen regelrechten Betrieb nicht aufnehmen, weil der lange feste Achsabstand zerstörend

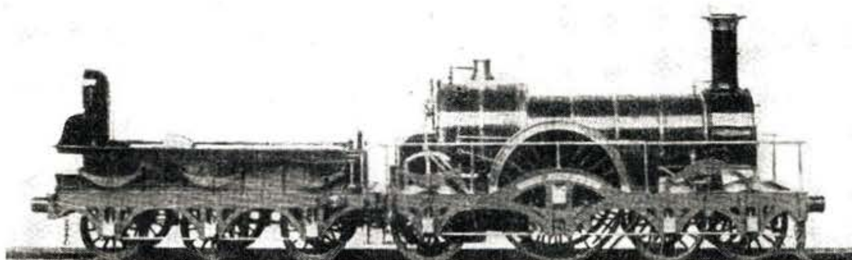


Bild 3 Breitspur-Schnellzuglok von Gooch 1848

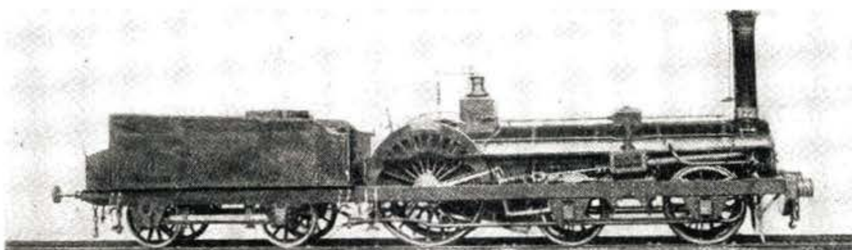


Bild 4 Crampton-Lokomotive vom Jahre 1849

Fotos: Archiv

auf den damals noch sehr leichten Oberbau einwirkte. Ob die hinten liegende Treibachse das Gleis mehr beanspruchte als die mittlere Treibachse des „Iron Duke", oder ob Brunels Langschwellen-Oberbau diesen Beanspruchungen besser gewachsen war, läßt sich heute nicht mehr sagen. Mit einem vorderen Drehgestell hätte sich die „Liverpool" wahrscheinlich ganz anders im Wettbewerb behaupten können. Viele ihrer Detailkonstruktionen haben Schule gemacht und trugen sehr zur weiteren Verbesserung des Lokomotivkessels bei.

Die Crampton-Lok war ein ausgezeichneter Schnellläufer, aber ihre Zugkraft war durch die hinten liegende Treibachse begrenzt. Die mit der Zeit schwerer werdenden Züge konnten durch Crampton-Lokomotiven nicht mehr in Gang gebracht werden; nach 1862 wurden sie kaum noch hergestellt. Die originellste Serie der Crampton-Lokomotiven wurde in Amerika für die Camden & Amboy-Bahn gebaut. Da die Feuertür bei diesen Lokomotiven unter der Treibachse liegt, mußte ein besonders tief liegender Heizerstand geschaffen werden, dessen Boden direkt über der Gleisbettung angebracht war. Der Führerstand befand sich über dem des Heizers, weshalb alle Rauch- und Dampfabzugsrohre sehr hoch herausgezogen werden mußten. Die Achsanordnung war 3 A, und die Treibachse lag über dem Stehkessel, der nach rückwärts geneigt war. Immerhin sollen diese monströsen Lokomotiven, deren Kesselmitte höchstens 1200 mm über Schienenoberkante lag, etwa 10 bis 15 Jahre im Betrieb gewesen sein.

Insgesamt sind 320 Lokomotiven nach Cramptons System gebaut worden; die größte Verbreitung fanden sie in Frankreich, wo durch ihre Einführung 1849 die Reisezeit von London nach Paris auf 12 und von Paris nach Köln auf 16 Stunden abgekürzt wurde. 1902 sollen bei der französischen Ostbahn noch 26 Stück vorhanden gewesen sein.

Der Kampf um die Spurweite wurde weder von der „Liverpool" noch vom „Lord of the Isles" gewonnen; die Zahl der Bahnen, die sich bis 1848 für die Regelspur entschieden hatten, war zu groß geworden im Vergleich zur relativ kleinen Anzahl der Breitspurbahnen, deren wichtigste Vertreterin in England die Westbahn gewesen ist. Sie mußte sich der staatlichen Anordnung fügen und ihr gesamtes Streckennetz nach und nach auf das Regelspurmaß von 1435 mm umstellen. Die Umspurung begann im Jahre 1872; die Hauptstrecke von London nach Penzance machte 1892 den Abschluß.

Die Umspurung der letzten 285 km bei 316 km Gleislänge erfolgte innerhalb eines Wochenendes zwischen dem 21. und 23. Mai 1892 von einem Arbeiterheer von 4200 Mann. 24 km Abstellgleis waren in Swindon nötig, um den überzähligen „spurlosen Fuhrpark" aufnehmen zu können. 800 000 englische Pfund Sterling soll die Umspurung einschließlich des Neubaus von Fahrzeugen gekostet haben.

Bei der Lokomotivkonstruktion hatte man schon Jahre vorher sogenannte Umstellbauarten entwickelt, die sich ohne größere Schwierigkeiten in Regelspurlokomotiven verwandeln ließen. Als Breitspurlokomotiven hatten sie Innenrahmen, nach der Verwandlung präsentierten sie sich als Außenrahmenlokomotiven. Hier erscheint endlich das führende Drehgestell bei einer größeren Zahl von Lokomotiven; es hat sicher die Laufeigenschaften der umgestellten Lokomotiven erheblich verbessert.

Daß die Regelspurlokomotiven schließlich denen der Breitspur in der Leistung nicht mehr nachstanden, hat mehrere Gründe. Einmal erkannte man, daß eine hohe Schwerpunktlage auch für schnellfahrende Lokomotiven nicht von Nachteil ist. Zum anderen ergab sich durch die Anwendung höherer Dampfdrücke eine Leistungssteigerung und eine Verminderung des spezifischen Dampfverbrauchs, so daß die Kesselabmessungen nicht im gleichen Maße vergrößert werden mußten. Schließlich brauchte man den festen Achsstand nicht mehr so klein wie anfangs zu halten, weil Schiene und Oberbau mit der Zeit widerstandsfähiger wurden. So kam es, daß man — abgesehen von längeren Gebirgsstrecken — bis in die 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts mit dreiachsigen Lokomotiven bequem auskam. Ihre Kesselabmessungen unterschieden sich dabei wesentlich von denen der „Iron-Duke"-Klasse. Eine Steigerung der Geschwindigkeit über das erreichte Maß kam ebenfalls nicht in Frage, da der Lauf der starrachsigen Reisezugwagen im 120er Tempo nicht als ideal bezeichnet werden konnte. Der dichter werdende Verkehr verlangte aber nach einem Ausbau der Sicherungstechnik; in dieser Hinsicht wurden große Fortschritte erzielt. Wir wissen heute, daß zunächst sicherungstechnische Veränderungen an den Strecken vorgenommen werden müssen (z. B. Verlängerung der Vorsignal-Abstände, induktive Zugbeeinflussung) wenn die Höchstgeschwindigkeit auf einer Strecke erhöht werden soll.

Der in den Jahren um die Jahrhundertwende einsetzende Anstieg des Verkehrsvolumens gab dem Lokomotivbau einen neuen Antrieb. Vier-, fünf- und sechsachsige Lokomotiven wurden zu Regelbauarten. Dadurch, daß man sich nicht scheute, auch einen dicken Kessel über die Treib- und Kuppelräder zu legen, wurde die Fessel, die die relativ schmale Stephenson'sche Spur zu bilden schien, abgeworfen. Heute stellt das Fahrzeugbegrenzungsprofil unsere Konstrukteure vor schwierige Aufgaben.

Auf Breitspurstrecken sind übrigens die Lokomotiven mit den größten Treibrädern von 2745 mm Durchmesser gelaufen. Es sind die 2' A 2' Schnellzugtenderlok von Pearson, die seit 1853 auf einer der englischen Westbahn benachbarten Bahn verkehrten. Die Treibräder waren ohne Spurkranz und Gegengewicht ausgeführt; der Rahmen stützte sich auf Gummipuffer an Stelle der allgemein üblichen Blattfedern. Sehr bemerkenswert ist auch, daß Pearson die Laufachsen in Drehgestellen lagerte, und daß damit die Lok überhaupt keinen festen Achsstand besaß, eine für die damalige Zeit ungeheuer kühne Idee! In den Jahren 1866/73 entstanden nochmals vier ähnliche Lokomotiven, die aber bald darauf in Schlepptenderlok mit der Achsanordnung 2' A 1 umgebaut worden sind. In dieser Form haben sie bis 1890 Dienst getan. Von der Gummifederung hatte man aber bei den vier Nachbauten Abstand genommen.

Eine ähnliche Lokomotive mit fast gleich großen Treibrädern von 2592 mm Durchmesser ist auch auf der Regelspur gelaufen. Sie hieß „Cornwall" und wurde 1847 von Trevithick, einem bekannten Lokomotiv-Konstrukteur und Konkurrenten von Stephenson, für die London- & Nordwestbahn gebaut. Um eine extrem niedrige Kessellage zu erzielen, lag der Kessel noch unterhalb der Treibachse! Er war oben um 300 mm eingebeult, um für die Treibachse Platz zu schaffen. Mitten durch die Feuerbüchse führte ein Schutzrohr, in welchem sich die hintere Laufachse drehte. Da nunmehr ein geteilter Dampfraum entstanden war, hatte der Kessel zwei Dampfdome, die durch ein Rohr miteinander verbunden waren. Nach elf Jahren bekam die Lok einen Kessel in „normaler" Lage, mit welchem sie bis 1905 Schnellzugdienste geleistet hat, nachdem nach und nach eine Reihe von Verbesserungen angebracht wurden. Sie hatte seit 1858 1,5 Mill. Zugkilometer zurückgelegt. Damit ist aber ihre Geschichte noch nicht zu Ende! 1911 wurde sie unter Wegfall des Tenders mit dem dreiachsigen Inspektionswagen des Maschinendirektors gekuppelt. Dieser Salonwagen hatte auf der Lokseite über der ersten Achse einen kurzen Tender, dann im gedeckten Mittelteil einen Waschraum, über der Mittelachse einen feingepolsterten Salon, während sich am Wagenende über der dritten Wagenachse eine offene Glasveranda mit herablaßbaren Fenstern befand.

Die „Cornwall" wurde nach 58 + 11 Jahren im Jahre 1916 außer Dienst gestellt. Ihre Höchstgeschwindigkeit wird mit 128 km/h angegeben, jedoch soll sie einmal auf einer Gefällestrecke in den ersten Jahren eine Geschwindigkeit von 195 km/h erreicht haben.

Quellenangabe:

Gaiser: Die Crampton-Lokomotive

Zeitschrift „Die Lokomotive", Jahrgänge 1936 und 1937

6. Sonstige Z-Schaltungen mit Relais

Zunächst sei nochmals darauf hingewiesen, daß auch Blockierungsschaltungen möglich sind, bei denen die Blockierung nicht durch r-Kontakte oder Hilfsrelais, sondern durch Stromsicherheit erfolgt, d. h. durch die schaltungstechnische Beeinflussung der zum Anzug erforderlichen Durchflutung. Hierzu sind jedoch Relais mit mehreren genau festliegenden Wicklungen erforderlich. Stehen diese tatsächlich zur Verfügung, so kann eine Z-Schaltung sinngemäß nach Abschn. 52.23 aufgebaut werden.

Stehen Relais mit zwei Wicklungen zur Verfügung, von denen eine hochohmig, die andere niederohmig ist, so können diese als Spannungs- und Stromwicklung verwendet werden. Die Spannungswicklung wird zum Anwerfen des Relais verwendet, was durch Tast- oder Stufenschalter (Bild 6) geschehen kann. Das Relais besitzt jedoch keine Selbsthaltekontakte. Erst wenn der Fahrstrom durch die Stromwicklung fließt, kann der Anwurf-Stromkreis wieder unterbrochen werden. Die niederohmige Wicklung muß deshalb so ausgelegt sein, daß mit dem minimalen Fahrstrom die Halte-

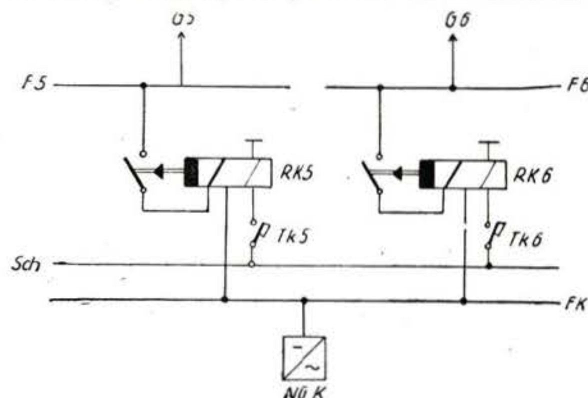


Bild 6: Prinzip einer Z-Schaltung durch Relais mit Strom- und Spannungswicklung

Durchflutung erreicht wird. Hat das Triebfahrzeug den Gleisabschnitt verlassen, so fällt das Relais in die Grundstellung zurück. Leider geschieht dies auch, wenn die Fahrspannung auf Null gestellt wird oder bei Kontaktunterbrechung zwischen Rad und Schiene. Letztere Störungsquelle kann man evtl. durch eine Abfallverzögerung (sh. Abschn. 32.79) mindern. Um eine Doppelbesetzung eines Gleisabschnittes zu verhindern, müssen auch hier wieder Hilfsrelais eingesetzt werden, die den Anwurfstromkreis für alle Relais des gleichen Gleisabschnittes unterbrechen. Diese, sowie die Kontakte, Leitungen und Schaltelemente zur Besetztmeldung sind in der Prinzipschaltung in Bild 6 nicht mit angegeben.

Für den Aufbau einer Z-Schaltung wäre es naheliegend, Drehwähler oder andere Schrittschaltwerke zu verwenden. Tatsächlich bringen diese aber wenig Vorteile. Insbesondere da die nacheinander befahrenen Gleisabschnitte genauso wie beim Stufenschalter (s. Abschn. 62.62) nicht immer auf der Kontaktbahn nebeneinander liegen, ist ein sicherer Übergang auf den nächsten Gleisabschnitt nicht gewährleistet. Dazu müßten vielmehr zwei Schalteinrichtungen vorhanden sein. Drehwähler und ähnliche Schaltwerke können also nur sinngemäß wie Stufenschalter eingesetzt werden. Durch Tastschalter kann aber die Anwahl des Gleisabschnittes erleichtert werden, indem er festlegt, bis zu welchem Kontakt das Schaltwerk vorwärtsschalten muß.

Mit dem Kontakt II der Relais RE 3 oder RF 3 kann sich NG E oder NG F auf die Fahrspannungsleitung F 3 und damit auf den Gleisabschnitt G 3 zuschalten. Soll z. B. durch den Tastschalter Te 3 das Relais RE 3 angeworfen

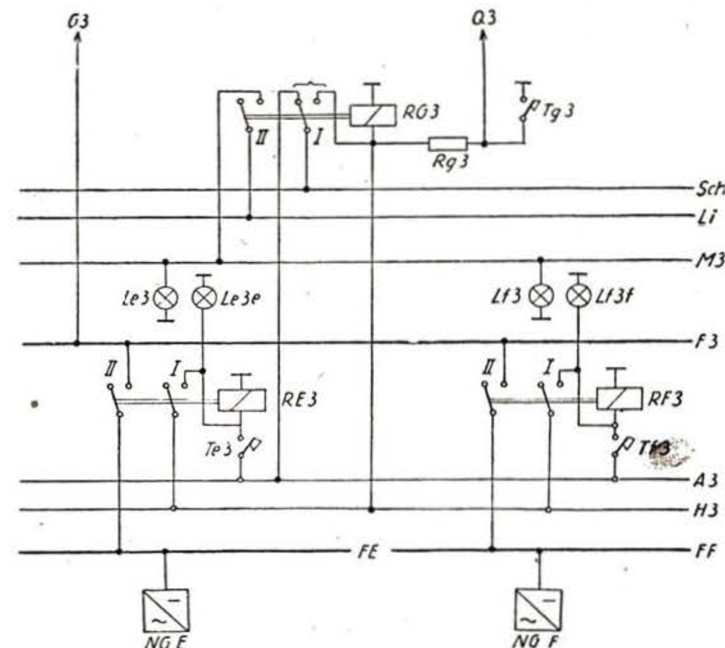


Bild 3: Z-Schaltung durch Relais mit zwei u-Kontakten

werden, so erhält es die Schaltspannung über den Kontakt I des Gleisrelais RG 3:

Sch — rg3I — A3 — Te 3 — RE 3 — Masse

Dadurch zieht RE 3 an und schaltet mit dem Kontakt I das Relais RG 3 ein:

Sch — rg3I — A 3 — Te3 — re3I — H 3 — RG3 — Masse

Nun zieht RG 3 an und hält sich selbst

Sch — rg3I — RG 3 — Masse

Man erkennt hier, daß der Federsatz I ein Folgeumschaltkontakt sein muß, damit beim Umschalten RE 3 nicht abfällt. Für das Relais RE 3 fließt jetzt der Haltestrom.

Sch — rg3I — H 3 — re3I — RE 3 — Masse

Die Auflösung erfolgt durch Abfallen des Relais RG 3, was durch den Schienenkontakt Q 3 oder die Taste Tq 3 bewirkt wird. Der Widerstand Rq 3

begrenzt den dabei entstehenden Kurzschlußstrom. Die hierfür in Bild 3 angewandte Schaltung hat den Nachteil, daß an RG 3 eine Spannung bleibt, die dem Spannungsabfall über dem Widerstand Rq 3 entspricht. Wird bei dieser Spannung die Abfall-Durchflutung (sh. Abschn. 32.41) noch nicht unterschritten, so muß eine der Schaltungen in Bild 4 angewendet werden. Nach

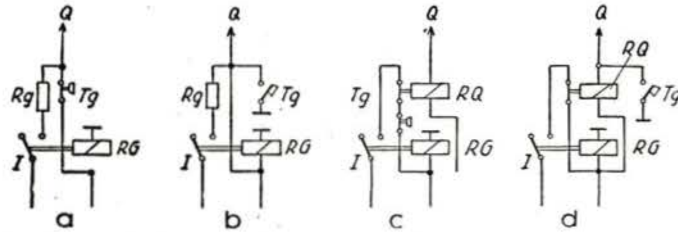


Bild 4: Möglichkeiten zur Freischaltung und Löschung

Bild 4 a kann der Haltestrom unterbrochen oder nach Bild 4 b die Spannung über RG kurzgeschlossen werden. In Bild 4 c und 4 d ist ein besonderes Hilfsrelais RQ angewendet, das von dem Gleiskontakt Q betätigt wird und den Haltestrom unterbricht. Die Löschtaste wird entweder in Reihe mit dem Relaiskontakt rq geschaltet (Bild 4 c) oder betätigt das Hilfsrelais RQ. Unter Umständen ist es auch möglich, die Unterbrechung des Haltestromes zur Auflösung der Zuschaltung auf einen Gleisabschnitt von einem Relais außerhalb der vorliegenden Schaltung vornehmen zu lassen. Dies kann z. B. ein Relais der Blockschaltung sein.

5. Z-Schaltung mit Piko-Schaltrelais.

Bei den in den Abschn. 3 und 4 beschriebenen Schaltungen wurden normale Fernmelderelais, insbesondere Flachrelais nach Blatt 32.1 vorausgesetzt. Da diese nicht immer zur Verfügung stehen, soll noch auf die Anwendung von Modelleisenbahn-Relais mit Doppelspulenantrieb, insbesondere das Piko-Schaltrelais (ME 051) [1] eingegangen werden. Die wesentlichste Besonderheit dieser Relais ist, daß sie für jede Stellung besondere Wicklungen besitzen, die jedoch nicht für Dauerstrom ausgelegt sind. Bei der Anwendung als Relais, Weichenantrieb o. ä. werden derartige Schaltelemente meist mit Endlagen-Abschaltung ausgeführt. Von der Betriebsssicherheit dieser Endlagen-Abschaltung hängt wesentlich die Lebensdauer derartiger Relais ab.
Von den verschiedenen Möglichkeiten der Anwendung von Doppelspulenrelais soll im folgenden eine Schaltung beschrieben werden, bei der nicht zwei Relais zusammenarbeiten müssen. Dies ist notwendig, da bei den relativ großen Schaltwegen die Ansprechzeiten wesentlich größer sind als bei normalen Relais. Trotzdem ist auch hier auf die Wartung großer Wert zu legen und stets auf leichten Gang des beweglichen Ankers und des Kontaktschiebers zu achten.
In Bild 5 sind aus einer Z-Schaltung die Relais RH 4 und RJ 4 dargestellt, d. h. die Relais, die die Netzgeräte H und J auf den Gleisabschnitt 4 zuschalten können. Beim Betätigen des Tastschalters Th 4 zieht vom Relais RH 4 die Wicklung I an:

— Fortsetzung Seite 7 —

Literatur
[1] Hornbogen, F. Das Piko-Schaltrelais, Der Modelleisenbahner 7 (1958) 8, S. 230—231

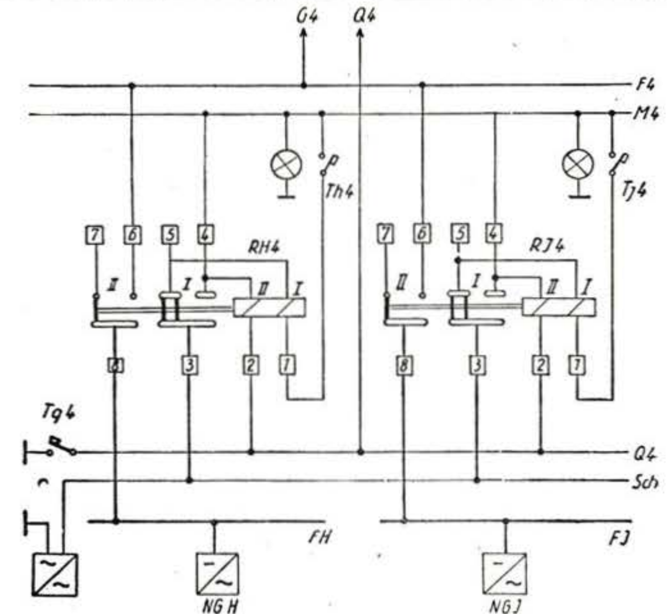
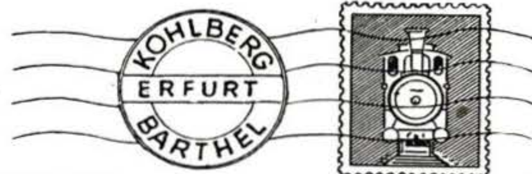


Bild 5: Z-Schaltung mit Piko-Schaltrelais ME 051

Masse — alle Melder 4 — Klemme 1 — RH4I — rh4I — Kl. 3 — Sch.
Dadurch werden die Kontakte nach rechts gezogen, Gleisabschnitt 4 erhält Fahrspannung über rh4II — Kl. 6, und die Melderleitung M 4 erhält Schaltspannung über rh4I — Kl. 4.
Will sich nunmehr ein weiterer Verteiler auf G 4 zuschalten (z. B. NG J), so zieht das Relais RJ nicht an, da zwischen M 4 und Sch praktisch keine Spannung liegt. Es handelt sich somit um eine Art Blockierungsschaltung durch Stromsicherheit. Damit der erste Verteiler zuschalten kann, muß allerdings der Widerstand der parallel geschalteten Meldelampen so abgestimmt sein, daß der Ansprechstrom von U = 6 . . . 8 V und J = 0,3 A noch erreicht wird.
Wird der Schienenkontakt Q 4 befahren, so fließt der Strom
Sch — Kl. 3 — rh4I — RH 4II — Kl. 2 — Q 4 — Masse
Wicklung II zieht an und schaltet in Grundstellung. Da hier wiederum rh4I als Endabschalter wirkt, kann die Wicklung auch dann nicht beschädigt werden, wenn ein Metallrad auf dem Schienenkontakt Q 4 stehenbleibt. Auch erhält das Relais nicht eine Vielzahl von Impulsen, wenn ein ganzer Zug Metallräder besitzt.
In der Schaltung nach Bild 5 sind die Klemmen des Gleisrelais mit den vom Hersteller festgelegten Zahlen gekennzeichnet. Gleichzeitig geht daraus hervor, daß die Relais ohne Änderung der inneren Schaltung verwendet werden können.



ANLEITUNGEN FÜR DEN FAHRZEUGBAU

Von der Übersichtszeichnung zum Modellfahrzeug

Zur Vervollständigung des Oberteiles muß dieses noch mit mehreren Einzelteilen versehen werden.

Als erstes werden die Zierleisten angelötet. Für diese Zierleisten eignet sich 0,5 mm gerichteter Draht. Um langwieriges Richten mittels Hammer und Unterlage zu vermeiden, spannen wir den Draht in den Schraubstock, halten das andere Ende mit der Zange und ziehen einen stärkeren Schraubenzieher mehrmals unter Druck den Draht entlang. Weicher Kupferdraht braucht nur mit einer Zange gezogen zu werden, er wird dadurch gerade. Die Stelle, auf der die Zierleiste sitzen soll, wird mit einer Reißnadel stark angerissen, so daß eine kleine Rille entsteht. In diese Rille wird der Draht gelegt, vorn und hinten mit wenig Lötzinn angeheftet und dann durchgelötet.

● An dieser Stelle einen Hinweis an die angehenden Lötkünstler: Für jede Lötung wenig Lötzinn verwenden! Lieber ein paarmal mehr nachlöten, denn gerade beim Anlöten kleiner Teile läßt sich zuviel Lötzinn sehr schlecht entfernen. Sollte es doch einmal mehr geworden sein, wird das Zinn mit einem kleinen scharfen Schraubenzieher oder mit einer kleinen flach angeschliffenen Feile oder einem Dreikantschaber vorsichtig weggeschabt.

Nach dem Auflöten wird der Draht mit einer Flachfeile auf den halben Durchmesser abgefeilt, so daß eine flache Zierleiste entsteht.

Auf diese Weise stellen wir ebenfalls die Türrahmung her, nur daß hier etwas schwächerer Draht Verwendung findet.

Neben die Türleisten werden die Griffstangen in vorgebohrte Löcher 0,6 ⌀ eingelötet. Für Griffstangen und Handgriffe soll nach Möglichkeit nur Draht bis 0,3 mm ⌀ verwendet werden. Warum solch schwacher Draht? Unsere Modelle werden im Maßstab 1 : 87 gebaut. Verwenden wir z. B. Draht von 0,5 mm ⌀, entspräche das einer Griffstange von 44 mm ⌀ beim Vorbild. Hieraus kann jeder ersehen, daß dies doch etwas zu plump wirkt. Wir können diese sogenannte „Umkehrkontrolle" fast bei jedem Bauteil unserer Modellfahrzeuge und unseres Zubehörs anwenden.

Als nächstes löten wir die Trittbretter an. Es empfiehlt sich, die oberen kleinen Trittbretter als Winkel auszubilden und direkt an der Wagenkasteninnenseite anzulöten. Die unteren Trittbretter werden mit kleinen Drahtwinkeln versehen. Dann feilen wir in die oberen Trittbretter auf der Innenseite mit einer Dreikantfeile kleine Fugen ein, in die die Drahtwinkel der unteren Trittbretter eingelötet werden (Bild 11). An den Stirnwänden bringen wir die Puffer an. Über die Puffer kommen die Bohrungen für die Lampen, welche aus einem Stück Messingrohr von 3–4 mm ⌀ bestehen. Solche kleinen

Rohrstücke kann man auch selbst über ein entsprechendes Stück Rundmaterial im Schraubstock biegen.

Die Fenster der Stirnwände erhalten Sonnenschutzblenden aus 3 mm breiten Blechstreifen (Bild 12).

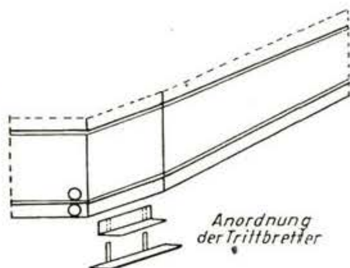
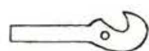


Bild 11

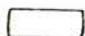


Bild 12

Die Auswahl der Kupplung soll jedem Bastler selbst überlassen bleiben und sich nach dem schon vorhandenen Wagenpark richten. Die Verfasser verwenden eine modellmäßige Reichsbahnkupplung, um ein vorbildgetreues Puffer-an-Puffer-Fahren zu erreichen. In Bild 13 ist zu sehen, aus welchen Einzelteilen man sich eine solche Kupplung selbst fertigen kann. Bei Verwendung dieser Kupplung müssen natürlich Federpuffer eingebaut werden. An dieser Stelle ein Hinweis! Durch das Anbringen der Trittbretter und Puffer ergibt sich, daß das Bodenblech an diesen Stellen etwas nachgefeilt werden muß, damit beide Teile wieder gut zusammenpassen.



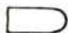
Kupplungshaken (Seitenansicht)



Kupplungsbügel (Draufsicht)



Schraubenspindel (Seitenansicht)



Kupplungsbügel (Draufsicht) M 2 : 1

Bild 13 a



Bild 13 b Unmaßstäbliche Aufbauskizze
Der Kupplungshaken wird am besten aus 1 mm Messingblech oder breitgedrücktem Kupferdraht gefeilt. Die Bügel, die aus 0,2 . . . 0,4 mm starkem Stahldraht bestehen, biegt man um ein in entsprechenden Maßen gehaltenes Stück Metall. Die Schraubenspindel kann nur durch einen um die Bügel greifenden Messingstreifen imitiert werden.

Ing. G. STRENGE, Leipzig

Weichenantriebe und ihre Schaltungen

1. Allgemeines über Weichenantriebe mit Endstellenausschaltung

Modelleisenbahnanlagen ohne Weichen und Signale sind nicht denkbar. Will man einen einigermaßen vorbildgerechten Betrieb durchführen, dann kann man notfalls auf jede Geländegestaltung, nicht jedoch auf Weichen und Signale verzichten.

Triebfahrzeugen und ihren Antriebsmotoren läßt wohl jeder Modelleisenbahner eine solche Wartung zuteil werden, daß ihre Betriebssicherheit gewährleistet ist. Ortsantriebe, die an den verschiedensten Stellen der Anlage montiert sind, beispielsweise Weichen- und Signalantriebe, Schrankenantriebe, Antriebe für Drehscheiben, Hebezeuge und dergleichen werden nicht so gepflegt und müssen im Störungsfalle oft recht mühevoll instandgesetzt oder ausgewechselt werden.

Berücksichtigt man die verhältnismäßig hohen Anforderungen, die an derartige Kleinstantriebe gestellt werden, damit die Betriebssicherheit gewährleistet ist, dann ist es kein Wunder, daß sie ohne Wartung gelegentlich versagen.

Am Ausfall von Ortsantrieben trägt sehr oft eine unzweckmäßige Schaltung die Schuld, wie nachstehend bewiesen wird. Antriebe mit Endstellenausschaltung können ebenso wie Antriebe für Dauerstrom durch Schalter betätigt werden; sie werden aber sofort zerstört, wenn die Endausschaltung versagt.

Aus diesem Grunde sollte man nur dann Schalter, Relais oder sonstige Dauerkontaktgeber bei Antrieben mit Endstellenschaltern (künftig in diesem Beitrag mit A. m. E. abgekürzt) verwenden, wenn es sich nicht umgehen läßt. Besser ist auf jeden Fall die Betätigung der A. m. E. durch Impulse, also durch kurzzeitige Einschaltung, beispielsweise durch Tastenstellpulte oder Gleisbildelemente. Werden die A. m. E. richtig gewartet und genau justiert, dann arbeiten sie auch bei Spannungen von 12 Volt einwandfrei. Dadurch wird die Gefahr der thermischen Überlastung der A. m. E. im Störungsfalle bei Dauerstromschaltung etwas verringert. Da der Widerstand der Antriebsspulen etwa bei max 30 Ohm liegt, nehmen diese selbst bei 12 V über 5 W (VA) Leistung auf, gegenüber 8 W (VA) bei 16 V. Bei den kleinen Spulenabmessungen muß auch eine Leistungsaufnahme von 5 W nach wenigen Minuten zu Spulentemperaturen führen, die die Isolation der Kupferlackdrähte gefährden. Erster Grundsatz bei Verwendung von A. m. E. sollte also bei Dauerstromschaltung sein, mit der geringstmöglichen Schaltspannung zu arbeiten. Das setzt voraus, daß die rein mechanischen Widerstände in den A. m. E. so klein wie möglich gehalten werden; wie dies geschehen kann, wird noch erläutert.

Allen handelsüblichen A. m. E. ist gemeinsam, daß beide Endstellenschalter kurzzeitig gleichzeitig geschlossen sind. Das gleiche trifft für entsprechende Selbstbauantriebe zu. Endstellenschalter sollen den Antrieb in der Endstellung abschalten, um eine einwandfreie Funktion zu gewährleisten, nicht jedoch in der Mitte des Schaltweges, da dann die einwandfreie Anlage der Zungen noch nicht gewährleistet ist, wenn der Antrieb etwas zu früh anhält. Man kann im Durchschnitt damit rechnen, daß der Antrieb jeweils im letzten Drittel seines Weges durch den Endstellenschalter abgeschaltet wird. Während des mittleren Drittels des Schaltweges überlappen sich die geschlossenen Endstellenschalter. (Eine Ausnahme ist bekannt und möglich: der verbesserte Hruska-Weichenantrieb, der später beschrieben wird.)

Die hier geschilderte Überlappung der Endstellenschalter ist für den Entwurf von Schaltungen äußerst wichtig, leider wird dies selbst von Fachleuten oft nicht erkannt und berücksichtigt. Die vor Jahren vorgeschlagene Wechselpolschaltung (s. Heft 1/1958, „Nachlaufschaltungen bei elektromechanischen Antrieben für Modellbahnanlagen") setzt die Verwendung von A. m. E. voraus, berücksichtigt aber dabei die Überlappung nicht. Bei Anwendung dieser Schaltung sind Kurzschlüsse während der Überlappung unausbleiblich, daher ist die Wechselpolschaltung nicht anwendbar, obwohl es bei ihrer Anwendung möglich wäre, knapp die Hälfte der sonst erforderlichen Zuleitungen einzusparen.

Da es jedoch notwendig ist, mit einem Minimum an Zuleitungen und Verbindungskontakten zwischen der Anlage und einem räumlich von ihr getrennten Stellpult auskommen zu müssen, werden im folgenden einige Schaltungen beschrieben, die dieser Forderung weitgehend entsprechen. Diese sind durch Versuche erprobt worden und haben sich auch gut bewährt. In einer Anlage mit 21 Weichen werden diese Schaltungen zum Teil angewendet.

Es ist in diesem Beitrag weder möglich noch notwendig, alle handelsüblichen A. m. E. mit ihren Schaltungen zu beschreiben. Deshalb beschränken sich die nachfolgenden Ausführungen speziell auf die beiden bekanntesten Vertreter der A. m. E.: den Hruska-Antrieb, auch Permot-Antrieb genannt, und den Piko-Weichenantrieb.

2. Der Permot-Antrieb

a) Aufbau und Grundschaltungen des (alten) Permot-Antriebes

Der Permot-Weichenantrieb, der auch als Hruska-Antrieb (künftig HA. abgekürzt) bezeichnet wird, dürfte wohl der kleinste zur Zeit hergestellte Weichenantrieb mit Endstellenausschaltung und von außen deutlich erkennbarer Stellungsanzeige für die Nenngröße HO sein. Manche Modelleisenbahner können sich mit dem HA. nicht recht befreunden, da er angeblich häufiger als der

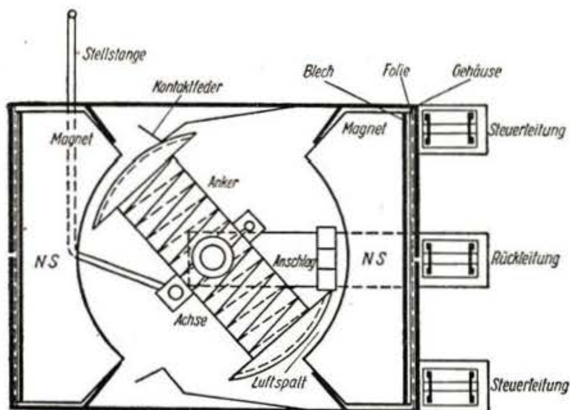


Bild 1

wesentlich größere Piko-Weichenantrieb zu Störungen Anlaß geben und keine Rückmeldung zulassen soll.

Eigene und sehr umfangreiche Versuche und Untersuchungen beweisen, daß dieser Antrieb bei Verwendung geeigneter Schaltungen und genauer Justierung ebenso brauchbar ist wie der Piko-Antrieb und kaum mehr Störungen zeigt. Das gilt besonders für den im nächsten

Abschnitt beschriebenen verbesserten HA. Bild 1 zeigt schematisch den Aufbau dieses Antriebes in der etwa bis Ende 1960 hergestellten Ausführung.
Der HA. ist im Prinzip ein Perma-Motor, dessen Anker nur eine knappe viertel Umdrehung machen kann. Von der oberen Steuerleitung fließt der Wechselstrom in die obere der beiden elektrisch voneinander isolierten Gehäusehälften, durch die an ihr angepunktete Kontaktfeder in die Ankerwicklungen und durch die isolierte Achse und die Rückleitung in die Stromquelle zurück. Der Anker ist mit zwei einander parallel geschalteten Wicklungen versehen, deren Wicklungsrichtung derart ist, daß beim Stromfluß an beiden Ankerhörnern einander entgegengesetzte magnetische Polaritäten (Kraftfelder) auftreten. In der Halbwelle des Wechselstromes, in der der Strom in Richtung von der Steuerleitung durch den Anker zur Rückleitung fließt, wird das Ankerhorn in unmittelbarer Nähe des inneren südpolaren Magnetendes südpolar und das entgegengesetzte Ankerhorn nordpolar magnetisch. Gleichnamige Pole stoßen sich ab, daher dreht sich der Anker und betätigt damit die Stellstange und die Weiche. Wenn sich der Anker dreht, schwingt das eine Ankerhorn gegen die bisher freie Kontaktfeder, hebt sie an, und das andere Ankerhorn gleitet kurz danach von der stromführenden Kontaktfeder herunter.
Solange beide Kontaktfedern durch den Anker miteinander verbunden sind, sind beide Endstellenschalter durch die Ankerbleche kurzgeschlossen. Bei Anwendung der Wechselpolschaltung kommt es vor, daß beide Kontaktfedern durch den Kurzschluß mit dem Anker verschweißen.
Die grundsätzliche Schaltung des HA. ist in Bild 2 dargestellt. Die Schaltung des Antriebs erfolgt durch Drucktasten, denen Rückmeldelampen parallel geschaltet sind. Da der Rückmeldestrom die niederohmigen Antriebsspulen durchfließt, lassen sich nur ein bis zwei Lampen mit einer maximalen Stromaufnahme von je 0,1 A zur Rückmeldung anschließen, sonst schlägt unter Umständen der Antrieb um. Die sinnbildliche Darstellung des Antriebes läßt die Überlappung beim

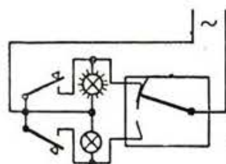


Bild 2

Schwenken des nur zur Hälfte dargestellten Ankers erkennen. Wenn der HA. mit Wechselspannung betrieben wird, muß der Anker in einer hundertstel Sekunde (einer halben Periode) bis zur Ausschaltung des durch Anker und Kontaktfeder gebildeten Endstellenschalters umschlagen, da sich dann entsprechend der Stromrichtungsumkehr die magnetische Polarität des Ankers wieder umkehrt und eine rückläufige Ankerbewegung eingeleitet wird. Die Abbremsung des bewegten Ankers benötigt Zeit und elektrische Energie, daher kann der Anker nicht völlig bis zum Ausgangspunkt zurückschlagen, und die Umschaltung ist nach einigen Perioden – gewissermaßen absatzweise – vollzogen.
Wenn man zur Betätigung des Antriebs Gleichspannung in einer Umpolschaltung nach Bild 3 benutzt, ist die Umschaltung wesentlicher sicherer. Versuche haben ergeben, daß Gleichspannung von 8 bis 9 Volt aus handelsüblichen Taschenlampenbatterien durchaus zur einwandfreien Umschaltung genügen und Versager ausgeschlossen sind, wenn die Endstellenschalter einwandfrei funktionieren.

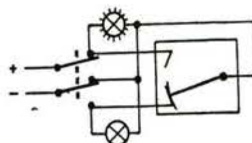
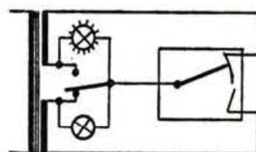


Bild 3

Bei der Umpolschaltung ist zu beachten, daß keine Drucktasten, sondern zweipolige Umschalter verwendet werden (der Rückmeldung wegen)! Der Rückmeldestrom durchfließt die Spulen, daher lassen sich beliebig viele Rückmeldelampen verwenden.
In Anlehnung an die Wechselpolschaltung wurde eine Mittelpolschaltung nach Bild 4 entwickelt. Sie arbeitet mit einem einpoligen Umschalter und mit Wechselspannung. Die durch die Überlappung bedingten Nachteile der Wechselpolschaltung sind auch hier vor-


Bild 4

handen, sobald ein Antrieb umschlägt, wenn mehrere Antriebe parallel geschaltet sind, und der Anker dabei beide Kontaktfedern kurzschließt. In der konventionellen Schaltung nach Bild 2 gibt die Parallelschaltung zweier Antriebe, beispielsweise nach Bild 5, Anlaß zu Betriebsstörungen und Ausfällen.
Warum dies so sein muß, ist leicht zu erläutern. Drückt man nach Bild 5 die obere Taste, dann werden sich in der entsprechenden Halbwelle beide Anker nach unten bewegen. Ein Anker wird früher als der andere beide Kontaktfedern kurzschließen; der Zustand würde praktisch einem gleichzeitigen Druck auf beide Tasten entsprechen. Jetzt läuft auch der zweite Antrieb auf die untere stromführende Kontaktfeder auf. Mit der Frequenz des Wechselstroms pendeln beide Anker solange um die Mittelstellung herum, bis sie zufälligerweise gleichzeitig außer Berührung mit der oberen Kontaktfeder kommen.
Jetzt ist zwar der Stromkreis wieder geöffnet, aber weil beide Anker wenig Schwung beim Umschlagen hatten, ist keine Gewähr für einwandfreie Anlage der Zungen gegeben.

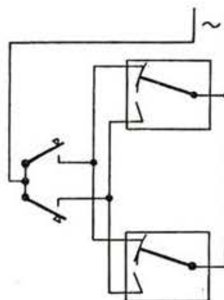


Bild 5

Bei Gleisverbindungen sowie Weichen mit Schutzweichen liegt die Parallelschaltung zweier Antriebe nahe, schon um Zuleitungen und gesonderte Schaltung beider Antriebe einzusparen. Ähnliche Verhältnisse liegen vor, wenn Signale und Vorsignale parallelgeschaltet werden sollen.
Kombiniert man in geeigneter Weise die Umpolschaltung nach Bild 3 und die Mittelpolschaltung nach Bild 4 miteinander und schaltet zwei Antriebe einander parallel, wie es Bild 6 zeigt, dann sind die funktionellen

Mängel der Schaltung nach Bild 5 vollständig behoben. Da die Stromflußrichtung und damit die magnetische Polarität der Ankerhörner nur davon abhängt, welche Taste gedrückt wird, können die Anker in der Überlappungsperiode nicht hin- und herschwingen, sie beeinflussen sich gegenseitig nicht und schalten – gleichzeitig oder nacheinander – exakt um.
Von der Schaltung nach Bild 6 ausgehend, lassen sich die später besprochenen Vielfachschaltungen entwickeln, die eine Einsparung von knapp der Hälfte der Zuleitungen ermöglichen. Die Rückleitung nach Bild 1 ist in Bild 6 die Steuerleitung c, die für jeden Antrieb oder für jede Gruppe einander parallel geschalteter Antriebe benötigt wird; die Steuerleitungen des Bildes 1 sind allen Antrieben gemeinsame Rückleitungen (a, b) nach Bild 6.

b) Verbesserungen am Hruska-Antrieb

Bild 7 zeigt einen Hruska-Weichenantrieb geöffnet und mit abgenommener Pertinax-Deckplatte. Im Vergleich

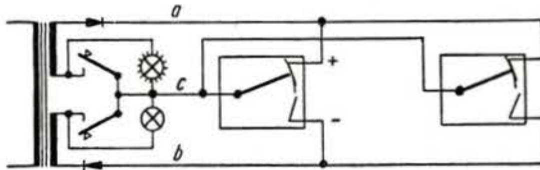
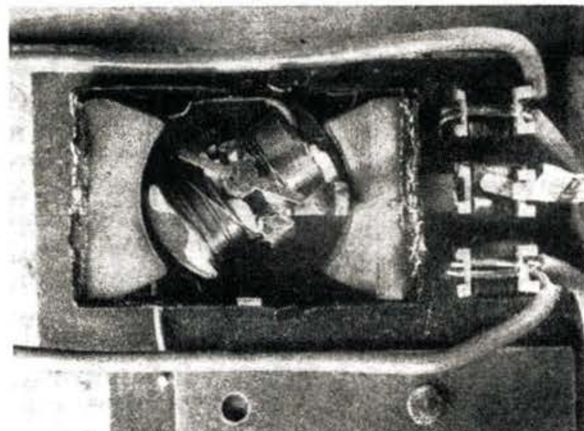


Bild 6

mit Bild 1 erkennt man unschwer die einzelnen Teile, aus denen sich der Antrieb zusammensetzt. Der Antrieb nach Bild 7 ist mit einer Verbesserung versehen, die eine 30- bis 40prozentige Herabsetzung der Antriebsspannung ohne Leistungsminderung ermöglicht. Daß sich diese Spannungsherabsetzung nur günstig auf die Lebensdauer auswirkt, steht fest.
Betrachten wir einmal Bild 8. Dieser Antrieb ist noch nicht geändert. Der Anschlag ist herausgenommen und liegt unmittelbar am linken Magneten an. Zwischen dem Anker und dem rechten Magneten ist ein erheblicher Luftspalt, der sich bei betriebsmäßig zusammengebautem Antrieb natürlich zur Hälfte auf beide Seiten zwischen Magnet und Anker verteilt. Je größer der Luftspalt ist, um so mehr werden die magnetischen Kraftlinien geschwächt. Sowohl dem Hersteller des Antriebs als auch dem Hersteller des Magneten ist es nicht ohne weiteres möglich, den Luftspalt von vornherein genügend klein zu halten, da das Magnetmaterial beim Sintern stark und oft ungleichmäßig schwindet. Mit wenig Mühe undAufwand können wir jedoch den Luftspalt verringern. Wir benötigen nur einige Dynamo-

Bild 7



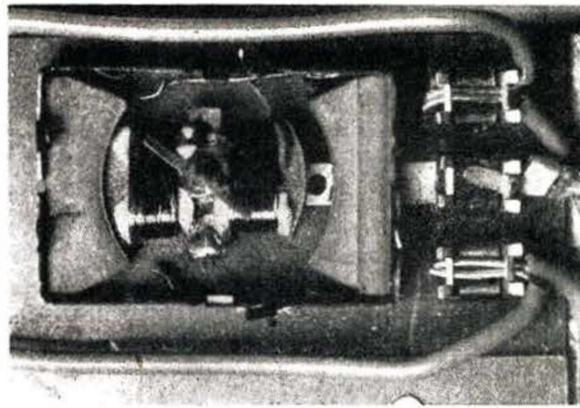


Bild 8

bleche in der Stärke von 0,35 und 0,5 mm, eine Rolle Prenaband und eine durchsichtige Polystyrol-Klebefolie aus Bürobedarfsgeschäften. Weiter brauchen wir etwas Duosan und eine Pinzette.
Nach dem Abnehmen der Pertinax-Deckplatte und Entfernung des Anschlages stellen wir nach Bild 8 fest, wie groß der Luftspalt ist. Meist genügt eine Verkleinerung von etwa 0,4 mm auf beiden Seiten. Die seitlichen Magnethaltelappen, die wir nicht mehr brauchen und die einen unerwünschten magnetischen Kurzschluß bilden, werden in die Gehäusehälften zurückgebogen, wenn wir die Magnete herausgenommen haben. Jetzt kleben wir mit wenig Duosan ein Stück Folie in die Schmalseiten des Gehäuses ein und ein gut entgratetes Stück Dynamoblech mit den Abmessungen von etwa 14 × 5 mm an die geraden Seiten der Magneten

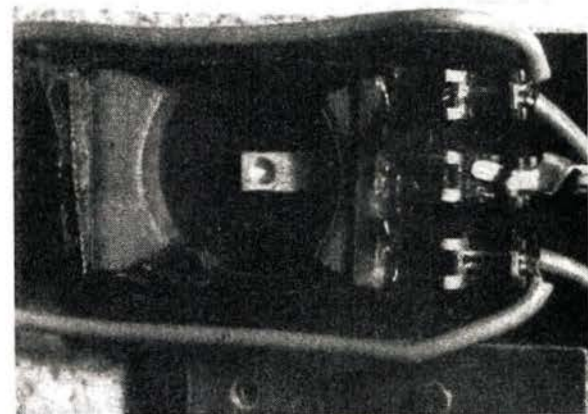


Bild 9

an. Ebenfalls mit wenig Duosan wird nun jeder Magnet mit dem angeklebten Dynamoblech an die Folie geklebt. Die Folie verhindert, daß das Blech die beiden Gehäusehälften kurzschließt. Zu beachten ist, daß der Magnet auf der Stellstangenseite so eingeklebt wird, daß die Bewegung der Stellstange nicht behindert wird (Bild 9, Steg an der geraden Magnetkante nach unten!).
Nun können wir den Antrieb wieder zusammenbauen und die Kontaktfedern mit der Pinzette nachjustieren. Bereits beim Drehen des Ankers von Hand wird auffallen, daß die Magneten viel stärker auf den Anker einwirken. Bei Schaltversuchen wird man feststellen, daß der Anker wesentlich kräftiger arbeitet, man kann also die Spannung unbesorgt herabsetzen. Bei allen Schaltversuchen muß dafür gesorgt werden, daß die Stellstange das Gehäuse an der Durchtrittsstelle nicht berühren kann.



Bild 10



Bild 11

Wenn wir den Antrieb schon einmal demontiert haben, können wir auch den Anker etwas nacharbeiten. Diese Nacharbeit ist jedoch nur bei den alten Antrieben nach Bild 7 mit seitlich innen angebrachten Kontaktfedern notwendig. Bild 10 zeigt, daß die gestanzten Ankerbleche an den Stellen der Ankerhörner, die mit den Kontaktfedern in Berührung kommen, recht rauh und nicht immer gratfrei sind. Bild 11 zeigt eins der Ankerhörner, das mit einem Abziehstein abgezogen und dadurch glatt und sauber geworden ist.

Auch die Spitzen der Ankerhörner kann man etwas abschrägen, dann können sie nicht so leicht an den Kontaktfedern beim Umschalten hängenbleiben.

Diese kleine Nacharbeit am Anker verhindert die Reibung zwischen Anker und Kontaktfeder erheblich, erhöht dadurch die Lebensdauer des Antriebs. Störungen durch Hängenbleiben des Ankers an der Kontaktfeder beim Abdrücken derselben treten nicht mehr auf. Es ist auch nicht notwendig, weitere Maßnahmen zur Verbesserung des Antriebes durchzuführen. Vom Ölen der Ankerlagerung oder der Ankerkontaktflächen wird dringend abgeraten, allenfalls kann man die Ankerstirnflächen äußerst sparsam mit Kontaktöl einölen, das in Rundfunkwerkstätten zum Ölen von Wellenschalterkontaktflächen benutzt wird.

c) Verbesserte Ausführung des Hruska-Antriebes

Die verbesserte Ausführung des HA. wurde von mir eingehend erprobt. Die Endstellenschaltung wurde dahingehend verbessert, daß ein nach oben gerichteter und von der Achse isolierter Nocken durch einen Ausschnitt der Pertinax-Deckplatte hindurch mit den Gehäusehälften verbundene Flachfederkontakte abwechselnd anhebt. Der Nocken ist mit den Ankerblechen und dadurch auch mit den Wicklungsanfängen verbunden. Diese Endstellenausschaltung arbeitet absolut einwandfrei; das nicht ganz einfache Justieren der Kontaktfedern der alten Ausführung entfällt. Bild 12 zeigt diese Anordnung, die untere Kontaktfeder ist angehoben.

Bild 12

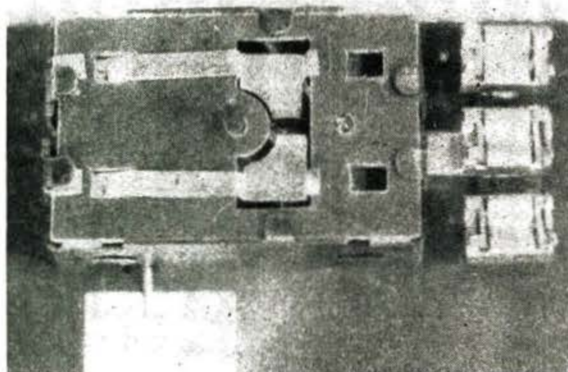


Bild 13 zeigt den verbesserten Antrieb von unten. Die Spitzenlagerung mit ihrer nicht immer zuverlässigen Kontaktgabe ist durch Lagerung der Ankerachse in einer Bohrung des Blechstreifens für die Rückleitung ersetzt, darüber hinaus sorgt eine seitlich unter Vorspannung aus der Ankerachse anliegende Drahtfeder für eine zuverlässige elektrische Verbindung der Achse mit der Rückleitungsklemme. Ein kreuzförmiges Blechstück verhindert eine Bewegung des Ankers nach unten.

Bei der Erprobung von zehn neuen HA. zeigte sich, daß bei sechs Antrieben keine Überlappung der Endstellenschalter auftrat. Die Kontrolle erfolgte durch Anschluß eines Ohmmeters an die beiden äußeren Anschlüsse.

Bei diesem Antrieb ist die fehlende Überlappung kaum nachteilig, da sich der Anker in der Mittellage in einem derart labilen Gleichgewichtszustand befindet, daß er durch die Wirkung der beiden Magnete in eine Endlage umkippen muß. Diese Wirkung wird nach Verkleinerung der Luftspalte, wie sie im vorigen Abschnitt beschrieben wurde, noch stärker.

Bei allen Antrieben wurde der Luftspalt verkleinert. Durch entsprechendes Biegen des Kreuzbleches am Boden, durch Längsjustieren der Federkontakte und durch Nachbiegen des ganz am freien Ende der Flachfederkontakte liegenden Auflagelappens, der die Abwärtsbewegung der Flachfederkontakte durch Abstützung derselben an der Pertinax-Platte begrenzt, wurde die Endausschaltung so eingestellt, daß gerade keine Überlappung mehr auftrat. Sechs Antriebe wurden danach einer Dauererprobung in einer Relaisschaltung mit Zählung der Umschaltungen durch Gesprächszähler in den Endlagen unterzogen, alle arbeiteten nach 200 000 Schaltungen noch einwandfrei. Die durch nicht vollständiges Umklappen der Zungen auftretenden Funktionsunsicherheiten lagen bei der angegebenen Schaltzahl im Durchschnitt unter zwei Prozent. Geschaltet wurde mit einer Gleichspannung von 8 Volt (Umpolschaltung). Diese Erprobung läßt erkennen, daß die Antriebe durchaus zuverlässig funktionieren.

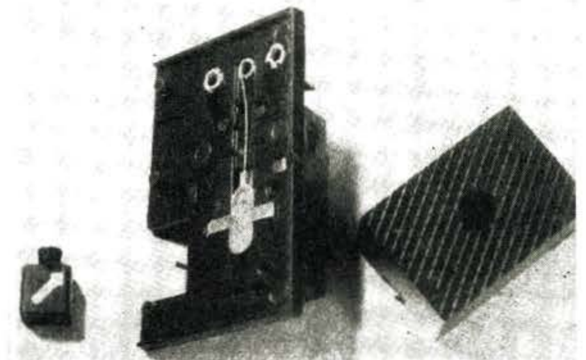


Bild 13

Sie sind die einzigen mir bekannten Antriebe, die funktonssicher auch ohne Überlappung der Endstellenschalter arbeiten. Aus diesem Grund sind sie hervorragend für die Realisierung einer Spezialschaltung geeignet, die im Abschnitt „Vielfachschaltungen für Weichenantriebe" erläutert wird.

Durch die Antriebe kann auch die Wechselpolschaltung angewendet werden.

Fortsetzung folgt

Ing. HANS WEBER, Berlin

Die Pappbauweise von Modellbahnwagen

Bei vielen Modelleisenbahnern, die sich mit dem Selbstbau von Wagenmodellen befassen, herrscht die Ansicht, daß ein vollwertiges Modell eben nur aus Blech gebaut werden kann. Selbst wenn von Holzbauweise gesprochen wird, sind die Ansichten sehr verschieden. Am wenigsten traut man natürlich den in Pappbauweise gebauten Wagen zu, und dieser Standpunkt ist nach meinen Erfahrungen völlig verkehrt. Bei Diskussionen unter Modelleisenbahnern erlebt man oft, daß die Pappbauweise nur herablassend erwähnt wird. Junge Modelleisenbahner, die sich für den Anfang zum Selbstbau von Wagenmodellen schon fast für die Pappbauweise entschieden hatten, wurden wieder davon abgebracht, weil argumentiert, aber nichts bewiesen wurde.

Die meist erwähnten Argumente der ungenügenden Festigkeit und der Empfindlichkeit gegenüber Nässe sind bei entsprechender Bauweise völlig unbegründet. Die Pappbauweise ermöglicht auch im Modellbau, die im internationalen Fahrzeugbau eingeführte Leichtbauweise anzuwenden. Warum sollen nicht auch wir Modelleisenbahner die Verminderung der Zuglast und damit eine Erhöhung der Zugleistung unserer Triebfahrzeuge anstreben. Weiterhin kann man feststellen, daß ein großer Teil besonders junger Modelleisenbahner mit Bleistift, Schere, Messer und Pappe besser umzugehen versteht als mit Reißnadel, Blechschere und Lötkolben.

Daß die Pappbauweise nicht nur beim Bau von Modellwagen angewandt werden kann, dürfte die von Herrn Spindler zum Modellbahnwettbewerb 1960 eingereichte Brücke aus Zeichenkarton bewiesen haben, mit der er den zweiten Preis errang. (Auf dem VIII. Internationalen Modellbahnwettbewerb 1961 erhielt der Verfasser für seine in Pappbauweise gebastelten Modelle der Nenngröße H0 ebenfalls einen Preis. Die Redaktion.)

Im Fahrzeugbau ist ein weiterer Vorteil der Pappbauweise gegenüber der Blechbauweise, daß eine möglichst tiefe Schwerpunktlage bei den Wagen erreicht werden kann, da der größte Teil des Gewichts vom Wagenunterteil mit den Radsätzen bzw. den Drehgestellen gebildet wird. Diese Teile verwendet man als Fertigteile. Das Verhältnis von Wagengewicht und Stabilität ist bei der Pappbauweise ebenfalls weitaus günstiger als bei der Blechbauweise.

Ein Beispiel der Stabilität der Modelle ist der in Kastenbauweise hergestellte Unterwagen eines in Pappbauweise von mir gebauten sechsachsigen Eisenbahndrehkrans (siehe Heft 9/1960 „Das gute Modell"). Dieser hält eine Belastung von 1 kg ohne Beschädigung aus. Schließlich sei noch erwähnt, daß die Bauzeit und die Baukosten wesentlich niedriger liegen als bei der Blechbauweise. Aus den genannten Gründen ist zu ersehen, daß die Anwendung der Pappbauweise auch für Wagenmodelle in den Nenngrößen H0 und TT vollauf zufriedenstellende Ergebnisse hat und nicht nur einen Behelf darstellt.

Der Bauablauf soll noch am Beispiel eines Kühlwagens näher erläutert werden. Allgemein verwendet man für einen Modellwagen, der nicht, wie nachher beschrieben, aus einer auf Zeichenkarton gezeichneten Abwicklung der Stirn- und Seitenwände gebaut wird, etwa 0,5 mm dicke Pappe von Aktendeckeln, Schnellhefterumschlägen usw. Für die Wagenböden und Versteifungen in Wagenkästen nimmt man 1,0 bis 1,5 mm dicke Pappe von festen Schuhkartons. Bild 1 zeigt einen Rungenwagen und einen Niederbordwagen in Pappbauweise aufgebaut auf serienmäßige Untergestelle. Die Bordwände des Niederbordwagens wurden z. B. aus profilierter Dachziegelpappe angefertigt.

Der Anstrich beeinflußt das Aussehen der Modelle entscheidend. Deshalb muß man dabei besonders sorgfältig sein. Diese Arbeit kann völlig vermieden werden, wenn man farbige Pappen verwendet, z. B. für die Seitenwände rotbraune oder grüne und für die Wagenböden braune Pappe. Werden die Modelle mit einem Anstrich versehen, dann wendet man die im Heft 9/1960, Seite 246, angegebene Methode mit Nagellack an. Der Anstrich kann auch mit Tempera- oder Plakatfarben, die durch Wasser entsprechend verdünnt sind, erfolgen. Gleichgültig, ob die Modelle farbig gestrichen wurden oder nicht, folgt dann noch ein allseitiges Streichen oder Spritzen des Wagenkastens mit farblosem Lack zum Schutz gegen Feuchtigkeit und gegen Abgreifen der Farben. Am besten eignet sich ein zweimaliges Auftragen mit Nitrolack oder dem vom Flugmodellbau her bekannten Spannlack. Wenn der Lack dünnflüssig ist und durch sauberes Streichen oder Spritzen mit einem Mux-Sprührohr aufgetragen wird, erhält der Wagenkasten eine matte Oberfläche, die einen natürlichen Eindruck macht. Zu beachten ist aber, daß besonders, wenn gestrichen wird, die erste Lackschicht völlig trocken ist, bevor der zweite Anstrich erfolgt. Durch das Lackieren haben sich die bisher von mir gebauten Modelle in keinem Falle verzogen. Als Klebstoff verwendet man am besten Kittifix, da das schnelle Trocknen der Klebstellen bei hoher Festigkeit eine zügige Arbeit erlaubt.

Anschließend soll der Bauablauf des im Bild 8 gezeigten vierachsigen Kühlwagens im Prinzip beschrieben werden. Die Abwicklung der Stirn- und Wagenwände wird auf weißen Zeichenkarton gezeichnet. Die untere schwarze Kante, die um den ganzen Wagenkasten verläuft, und die an den Längswänden oben verlaufende dunkelblaue Kante werden mit Tusche aufgezeichnet. Ebenso wird der Wagen beschriftet und das schwarze Feld für die Bezettelung mit Tusche aufgemalt. Das Aufzeichnen der Versteifungssicken, die längs der Wände verlaufen, der Türen und der Podeste, die sich an den Stirnwänden

Bild 1 Einfache Güterwagen der Nenngröße TT in Pappbauweise

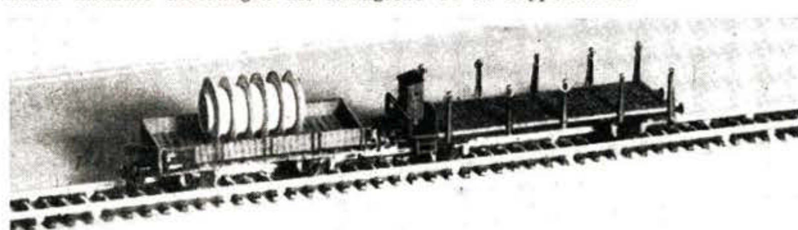


Bild 2 Abwicklung des Wagenkastens auf Zeichenkarton

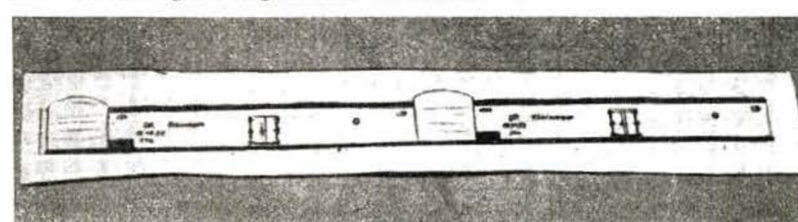
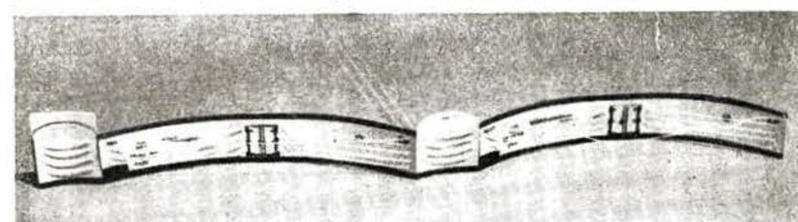
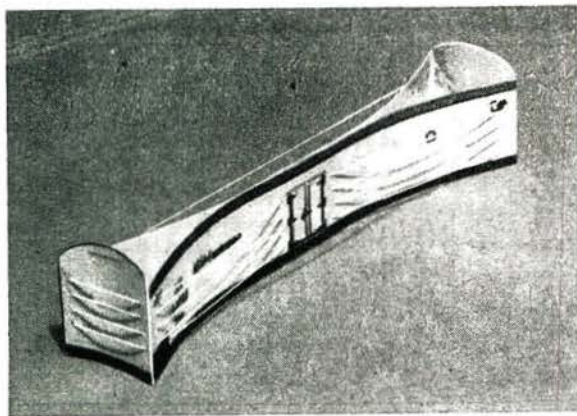
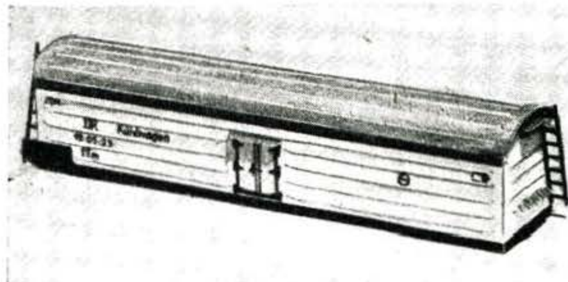


Bild 3 An den Wagenwänden angebrachte Zwirnsfäden als Versteifungssicken

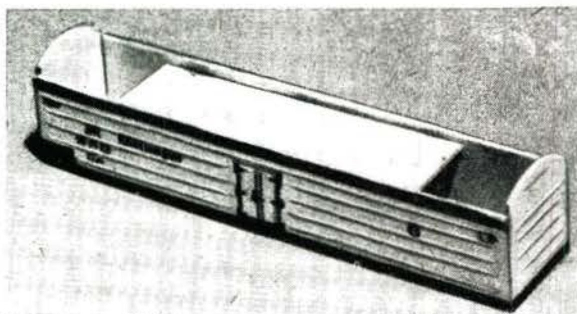




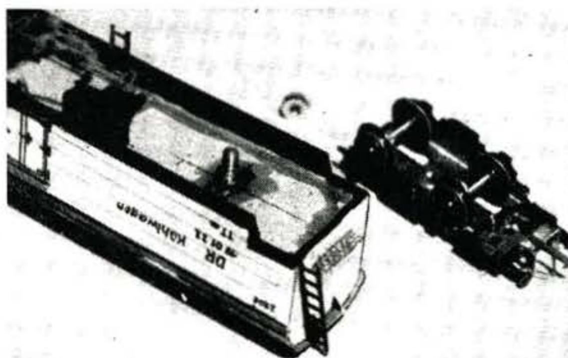
4



6



5



7

befinden, erfolgt nur mit weichem Bleistift, weil diese Teile dann später dort noch angebracht werden. Diese Zeichnung zeigt das Bild 2.

Nach dem Ausschneiden werden die Versteifungssicken angebracht. Wie Bild 3 zeigt, sind an den Enden der mit Bleistift dünn gezeichneten Linien mit einer dünnen Nadel Löcher eingestochen. Mit weißem Nähzwirn werden dann so wie beim Sticken eines Musters die Fäden an jeder einzelnen Wagenkastenwand so angebracht, daß diese mit einer geringen Spannung die Wände etwa 5 mm durchbiegen. Die Fäden werden an den Durchstichstellen im Innern des Kastens mit Kittifix verklebt. Dann wird der Wagenkasten, wie Bild 4 zeigt, zusammengeklebt. Durch Einkleben 1,5 mm dicker Pappe werden die Wände von innen versteift, so daß der im Bild 5 gezeigte stabile Wagenkasten entsteht. Die Versteifungswände müssen sauber auf einer ebenen Unterlage, am besten auf einer Glasplatte, eingepaßt werden, wobei aber darauf geachtet werden muß, daß der Wagenkasten sich nicht verzieht. Entsprechend den Innenmaßen des Kastens erfolgt dann das Einkleben einer 1,5 mm dicken Versteifungspappe von etwa ⅔ Länge des Wagenkastens knapp unterhalb von dessen oberer Kante. Die Versteifungspappe darf den Kasten oben nicht bis zu den Stirnwänden abschließen, weil später auf das Dach ebenfalls sieben Versteifungssicken aufgebracht werden. Die durch das Einkleben der Versteifungswände nun straff an den Wänden anliegenden Zwirnsfäden werden jetzt gleich in ihrer Lage fixiert, indem der Wagenkasten außen und innen allseitig einen ersten Anstrich mit farblosem Lack erhält. Nach dem Aufkleben des Daches aus 0,3 bis 0,5 mm dicker Pappe werden gemäß Bild 6 auch hier die sieben Versteifungssicken mit Zwirnsfäden aufgebracht und das Dach gleich mit hellbrauner Nitrofarbe gestrichen, wodurch die Versteifungssicken des Daches fertig sind.

Nach dem Aufkleben der Leitern, der 0,3 mm dicken aus Pappe bestehenden Türen mit Verschluß und Scharnieren, der schmalen Regentraufe über jeder Tür und den Gitterpodesten aus feiner Drahtgaze an den Stirnwänden ist der Wagenkasten fertig zum Einbau des durchgehenden Wagenbodens.

Beim Einkleben des Wagenbodens muß dessen Höhenlage im Wagenkasten nun so bestimmt werden, daß die Einbauhöhe der verwendeten Drehgestelle entsprechend berücksichtigt wird. Wie Bild 7 zeigt, erfolgt der Einbau der fabrikmäßigen Drehgestelle mit Kupplungen und Pufferbohlen derart, daß am Wagenboden zwei mit Schrauben verlötete Haltebleche angeklebt werden. Um die Haltebleche mit den Drehgestellzapfen fest mit dem Wagenboden zu verbinden, sind die Klebeflächen des Haltebleches gut zu entfetten. Damit die Haltbarkeit der Klebestelle erhöht wird, sind die Haltebleche mit einigen Löchern versehen. Bevor die Drehgestelle angebracht und verschraubt werden, erfolgt ein nochmaliger allseitiger Anstrich mit farblosem Lack. Nach Montage der Drehgestelle ist der Kühlwagen fertig.

Der auf die beschriebene Weise gebaute fünfteilige Kühlzug hat in bezug auf Festigkeit und Fahrsicherheit bei den durchgeführten Versuchen alle Hoffnungen erfüllt und mich darin bestärkt, weiterhin Modelle in Pappbauweise zu bauen.

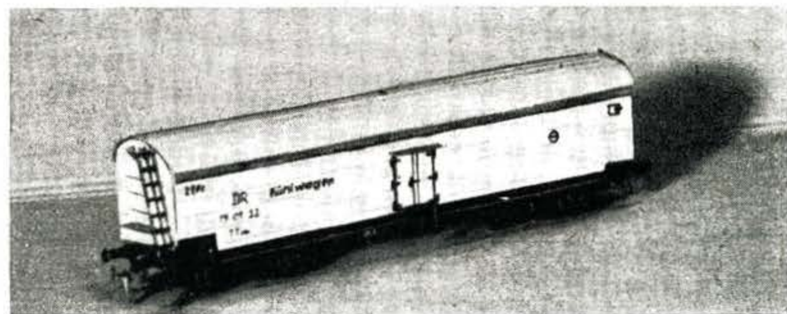
Bild 4 Zusammengeklebte Abwicklung

Bild 5 Wagenkasten, innen durch eingepaßte Pappe versteift

Bild 6 Der mit Dach, Leitern, Regentraufe und Gitterpodesten versehene Wagenkasten

Bild 7 Anordnung der Drehgestellzapfen am Wagenboden

Bild 8 Das fertige Modell (Nenngröße TT)
Fotos: Verfasser





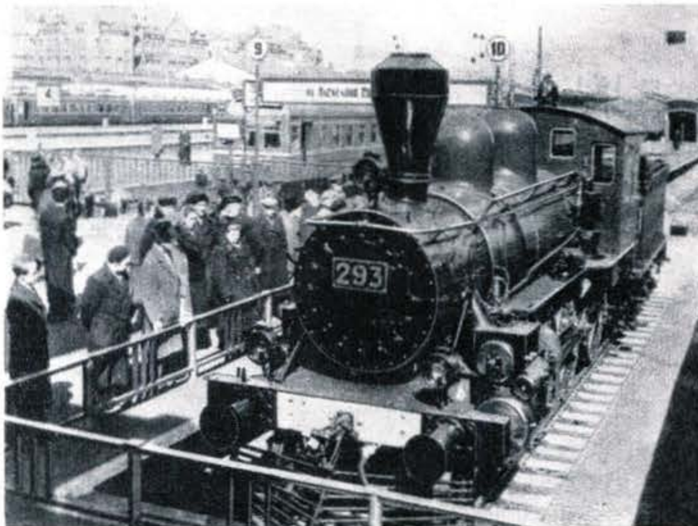
interessantes von den eisenbahnen de



Zu Ehren des XXII. Parteitages der KPdSU beschlossen die Ingenieure und Arbeiter des Kolomensker Diesellokomotivbaubetriebes des Moskauer Gebietes eine leistungsfähige Diesellokomotive vom Typ TEP–60 über den Plan hinaus herzustellen. Sie erreicht eine Höchstgeschwindigkeit von 140 km/h

Foto: Zentralbild





Auf dem Finnischen Bahnhof in Leningrad steht diese Lokomotive, mit der Wladimir Iljitsch Lenin im August 1917 nach Finnland flüchtete. Nach Beginn der Großen Sozialistischen Oktoberrevolution, am 7. November 1917, kehrte Lenin mit ihr in das revolutionäre Petrograd zurück und führte die Revolution zum siegreichen Ende

Foto: Zentralbild



Für die sowjetische Eisenbahn wurde diese schmucke Co-Co-Ellok, die für den Reisezugdienst vorgesehen ist, von den französischen Alsthom-MTE-Werken gebaut. Hier auf der Probefahrt noch mit Drehgestellen für Regelspur

Werkfoto

AUS DEM NEUEN CHINA



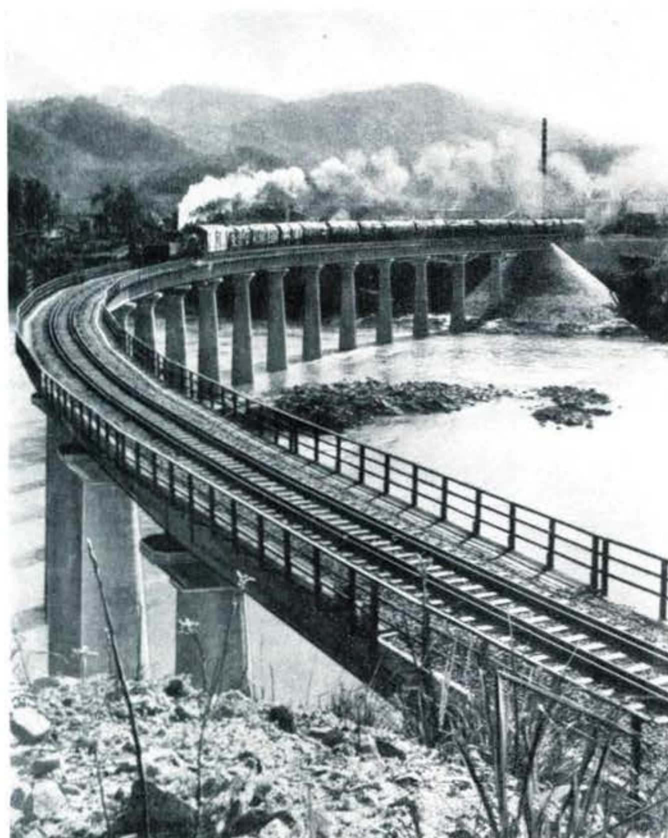
▲ Ein Patriot und bedeutender Ingenieur für Eisenbahnbau war Tschan Tien-ju (1861–1919). Er konstruierte auch diese symmetrische Doppelweiche, die das Rangieren auf engem Raum ermöglicht

Die Brücke über den Jangtse in Zentralchina bei Wuhan verbindet die nördlichen und südlichen Provinzen der Volksrepublik China ▶

Die Eisenbahnlinie Jingtau–Amoy führt durch steiles Gebirge und überquert zahlreiche Flüsse. Sie ist die erste Eisenbahnstrecke in der Küstenprovinz Fukien und verbindet diese mit dem übrigen Eisenbahnnetz der Volksrepublik China. Besonders interessant ist die im Bogen verlaufende Brücke mit den säulenartigen Pfeilern ▼

Fotos: Zentralbild





Im gleichen Jahr und im gleichen Monat wie die Deutsche Demokratische Republik wurde die Volksrepublik China gegründet. Am ersten Oktober dieses Jahres feiert die VR China ihr 12jähriges Bestehen. Von einem rückständigen feudalistisch-kapitalistischen Agrarland ist die junge Volksrepublik auf dem besten Wege, eine moderne und industriell hochentwickelte Großmacht zu werden. Mit großem Enthusiasmus sind die ehemaligen ausgebeuteten und rechtlosen Landarbeiter, Bauern, Arbeiter und Kulis dabei, zum ersten Male in der Jahrtausende alten Geschichte ihren eigenen Staat und ein von den Fesseln der Unterdrückung befreites neues sozialistisches Leben aufzubauen.

Vieles wurde in den vergangenen Jahren geschaffen. Industriezweige, die es nie zuvor gab, wurden buchstäblich aus dem Boden gestampft.

Gleichzeitig mit dem Wachsen der Industrie mußte das Verkehrswesen modernisiert und erweitert werden. Das gilt besonders für den wichtigsten Verkehrsträger, die Eisenbahn. Neue und gewaltige Brückenbauten waren erforderlich, um die riesigen Ströme zu überwinden.

Doch vieles muß noch geleistet werden, bis in der jungen Volksrepublik der Aufbau des Sozialismus vollendet ist.

Für unser LOKARCHIV

Ing. DIETER BÄZOLD, Leipzig

(A 1A) (A 1A)-Lokomotiven der Baureihe E 80 der Deutschen Reichsbahn für den schweren Verschiebedienst

Маневровий електровоэ серий Э 80 Герм. Гос. жел. дор.

Electric Switching Locomotive of Series E 80 of German State's Railways

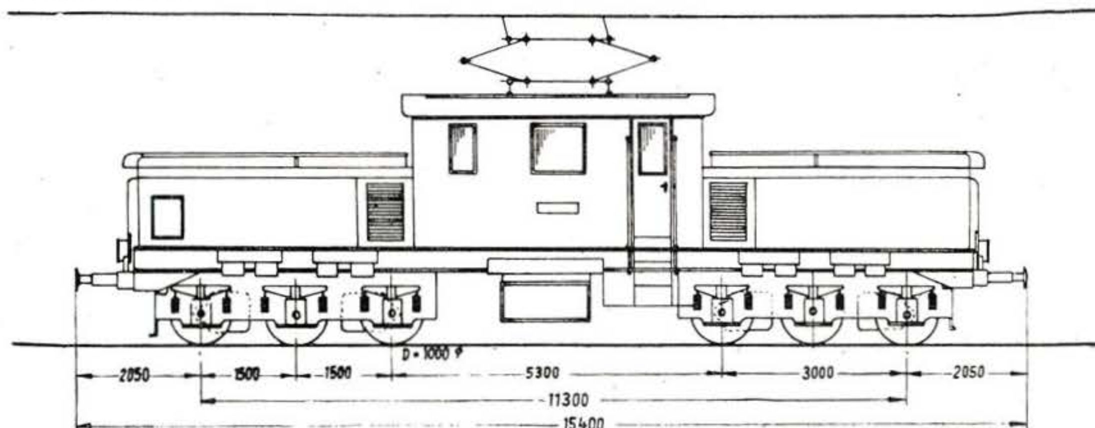
Locomotive électrique de manoeuvre de C.F. allemand national

Im Zuge der Elektrifizierung der bayrischen Strecken im Raum München in den zwanziger Jahren wurden auch die Gleisanlagen des Haupt- und Südbahnhofes München größtenteils mit Fahrleitung überspannt. Zur Bewältigung des schweren Verschiebedienstes wurden 1928 fünf Lokomotiven in Auftrag gegeben. Die elektrische Ausrüstung und die gesamte Entwurfsarbeit wurde von den SSW, der mechanische Teil von J. A. Maffei, München, ausgeführt. Um den Verschiebedienst mit diesen Lokomotiven auf die nicht mit Fahrleitung überspannten Bahnhofs- und Anschlußgleise ausdehnen zu können, wurde auch die Auslegung für einen fahrdrahtunabhängigen elektrischen Betrieb gefordert.

Die Lokomotive besteht aus zwei dreiachsigen Drehgestellen. Sie waren wegen der großen Dienstlast und dem Bestreben nach möglichst kleiner Achslast erforderlich. Für die Treibachsen konnten 17,0 Mp und für die Laufachsen 11,3 Mp erreicht werden. Auf den beiden Drehgestellen ruht in jeweils drei Punkten der Kastenaufbau. Die Drehgestellrahmen bestehen aus 25 mm starkem Stahlblech mit Profileisenverstärkungen. Sie wurden, bedingt durch den Tatzlagerantrieb, als Außenrahmen ausgeführt. Der Radstand eines Drehgestells beträgt 3000 mm. Trotz fester Lagerung aller drei Achsen war das Befahren von Gleisbögen mit 150 m Halbmesser ohne Schwächung der Spurkränze möglich. Die jeweils äußeren Achsen eines Drehgestells werden durch einen Gleichstrom-Reihenschlußmotor angetrieben. Die Fahrmotoren stützen sich einseitig mit den üblichen Tatzlagern auf die Treibachsen. Auf der anderen Seite sind sie durch eine doppelseitige Federung am Stahlgußquerverbinder des Drehgestells befestigt. Die Querverbinder dienen auch zur Drehzapfenführung. Der gesamte Achsstand des Fahrzeuges beträgt 11 300 mm. Weitere Hauptabmessungen sind der Maßskizze Bild 1 zu entnehmen. Die Treibachsen werden außer mit den üblichen Blattfedern noch durch Wickelfedern zusätzlich abgefedert, um dem Fahrzeug wegen der empfindlichen Teile der elektrischen Ausrüstung (Gleichrichter und Akkubatterie) einen besonders ruhigen Lauf zu verleihen. Die Federn wurden zum Ausgleich der beim Befahren von Gleisbögen durch die Batterieflüssigkeit auftretenden Lastverschiebungen besonders stark ausgeführt. Sie sind nicht durch Ausgleichhebel miteinander verbunden.

Der auf den Drehgestellen ruhende, kastenartig versteifte Brückenträger ist an seinen Enden verstärkt und mit den üblichen Einheitspufferbohlen versehen. Er trägt den aus zwei Batterievorbauten und dem Führerstand bestehenden Wagenkasten. Der Führerstands-

Bild 1 Maßskizze der E 80



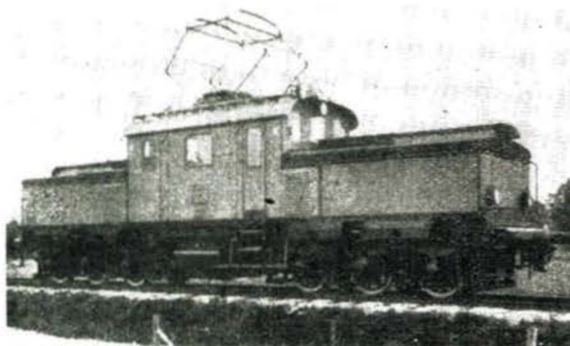


Bild 2 Seitenansicht der E 80

raum ist gleichzeitig Apparateraum für die elektrische Ausrüstung. Außer dem Fahrschalter mit Schaltpult enthält er noch den Ölschalter und die gesamte Gleichrichteranlage einschließlich der zugehörigen Schaltapparate. Die zwei Glasgefäße der Quecksilberdampfgleichrichter sind in einem besonderen Abteil auf der linken Fahrzeugseite angeordnet. Zwischen dem Gleichrichterabteil und der vorderen Stirnwand ist der Hauptschalter, ebenfalls in einer besonderen Kammer, untergebracht. Er kann von Hand oder mittels Druckluft betätigt werden.

Für den Austritt der Kühlluft sind die zur Revision in der Seitenwand vorhandenen beiden Türen mit Jalousieöffnungen versehen (Bild 2). Das Gleichrichtergerüst kann zur besseren Übersicht bei der Revision herausgezogen werden. Die Kühlluft wird durch die beiderseitig vor dem Führerstand in den Vorbauseitenwänden vorhandenen Jalousieöffnungen angesaugt und den Gleichrichtergefäßen von unten zugeführt. Zum Betreten des Führerstandes ist auf jeder Seite eine Tür vorhanden. Drei Fenster in jeder Stirnfront ermöglichen eine gute Gleisübersicht. Die rechte Seitenwand enthält außer dem Fenster in der Tür noch ein großes und kleines Fenster. Zur zweckmäßigen Bedienung der Lokomotive wurde in der jeweils rechten vorderen Ecke des Führerstandes ein Schaltpult aufgestellt. An der hinteren Stirnwand befindet sich der Fahrschalter mit den Schaltwalzen und weiteren Steuerapparaten.

Das Dach des Führerstandes ist über dem Gleichrichtergerüst abnehmbar. Unter dem Führerstand sind zwischen den Drehgestellen der Hauptumspanner, Luftkompressor und Hauptluftbehälter angeordnet.

Die langgestreckten Vorbauten enthalten je 84 Zellen der für den Betrieb ohne Fahrleitung vorhandenen Batterie. Die Abdeckung der Vorbauten besteht aus zwei Teilen und hat in ihrer Längsachse einen Luftkanal zum Abzug der beim Laden der Batterie entstehenden Gase. Der vordere Teil der Abdeckung ist nach vorn aufklappbar (Bild 3). Der hintere Teil kann dann über den gesamten Vorbau beliebig verschoben werden. Eine Revision und Auswechslung von Batterieteilen ist dadurch ohne Schwierigkeiten möglich. Die Batterie kann stationär oder, bei geringer Leistungsentnahme für den Fahrbetrieb, durch den Gleichrichter aufgeladen werden. Zum stationären Laden ist an jeder Lokomotivseite eine entsprechende Anschlußdose vorhanden. Der Ladevorgang wird automatisch überwacht.

Die Lokomotiven sind mit einer Knorr-Einkammerbremse ausgerüstet. Die Räder der Treibachsen werden doppelseitig abgebremst. Außerdem ist die für den Verschiebedienst übliche Wurfhebelbremse vorhanden. Sie wirkt jedoch nur auf die Treibachsen eines Drehgestells. Der Luftvorrat für Bremszwecke beträgt 500 l. Ein weiterer 200-l-Behälter ist für die Betätigung der Apparaturen vorhanden. Der Luftkompressor hat eine Leistung von 25 m³/h. Mittels einer druckluftbetätigten Sandstreueinrichtung können alle Treibachsen einseitig gesandet werden.

Zum reibungslosen Befahren von Streckentrennern mit neutralem Zwischenstück war eine Stromabnehmer-Sonderbauart mit zwei 1200 mm voneinander entfernten Schleifstücken erforderlich.

Die Energie für die Fahrmotoren kann in drei verschiedenen Varianten bezogen werden:

a) von der Batterie

b) von der Fahrleitung

c) von der Fahrleitung und der Batterie

Durch die drei Speisemöglichkeiten wird eine ständige Betriebsbereitschaft der Lokomotive erreicht. Die vier Fahrmotoren sind für max. 750 V Betriebsspannung bemessen. Sie können auch mit der Batterie-Entladespannung von 310 V betrieben werden. Das Drehmoment wird über einseitig angeordnete Ritzel und Großräder mit Geradverzahnung auf die Treibachsen übertragen. Beim Anfahren sind je zwei Motoren in Reihe geschaltet. Bei größerer Fahrgeschwindigkeit arbeiten alle vier Motoren parallel.

Der Hauptumspanner vermindert die ihm zugeführte Fahrleitungsspannung von 15 kV auf 2 × 565 V. Der Mittelpunkt der Sekundärwicklung ist geerdet. Seine Dauerleistung beträgt 400 kVA. Die Ölpumpe hat eine Leistung von 250 l/min. Der aktive Eisenkern des Umspanners ist unmittelbar am Brückenträger befestigt. Die beiden Gleichrichtergefäße geben eine Gleichspannung von 460 V ab. Jedes Gefäß ist für einen Höchststrom von 300 A bemessen. Die Gleichrichter übernehmen bei Fahrleitungsbetrieb die Grundlast der Fahrmotoren. Bei Übersteigen der Leistungsfähigkeit der Gefäße erfolgt dann Parallelbetrieb mit der Batterie. Letztere hat eine Kapazität von 780 Ah bei einstündiger Entladung mit 780 A. Zum Spannungsausgleich bei Parallelbetrieb der Gleichrichter mit der Batterie ist je Gefäß eine Ausgleichdrossel vorgeschaltet.

Bei Außentemperaturen unter + 20 °C ist ein Anwärmen der Gleichrichtergefäße vor der Inbetriebnahme erforderlich. Zu diesem Zweck sind Heizkörper vorhanden, die von der Batterie gespeist werden. Sie sind entsprechend der Temperatur gruppenweise ab- und zuschaltbar. Zur Kühlung der Gefäße sind zwei Ventilatoren vorhanden. Ihre Drehzahl ist abhängig von der Gleichrichterbelastung selbsttätig regelbar. Der Ausfall eines Lüfters wird dem Fahrpersonal durch eine Alarmklingel und eine rote Lampe angezeigt.

Im Sommer wird die Kühlluft durch die bereits erwähnten Jalousieöffnungen in den Seitenwänden der Vorbauten angesaugt. Im Winter werden die Öffnungen verschlossen und die Kühlluft zirkuliert im Führerstandraum. Zur Ermittlung der Gleichrichterbetriebszeit ist für jedes Gefäß ein Stundenzähler vorhanden. Die erforderlichen Schaltungen zwischen Gleichrichter und Batterie erfolgen durch eine besondere Umschaltwalze des Fahrschalters. Sie hat folgende sechs Dauerstellungen:

1 Laden der einzelnen Batteriehälften von einer Ladestation

2 Laden der gesamten Batterie von einer Ladestation

3 Fahren mit der Batterie

4 Fahren mit dem Gleichrichter

5 und 6 Fahren mit Batterie und Gleichrichter

Von den Gleichrichtergefäßen führt die Stromleitung über eine Glättungsdrossel, die Umschaltwalze, einen handbedienten Motorschalter mit Überstromauslöser und ein Nockenschaltwerk zu den Fahrmotoren. Von den Fahrmotoren führt die Rückleitung über die Umschaltwalze zum Hauptumspanner zurück.

Die Regelung der Motorumspannung erfolgt durch eine 15stufige Schaltwalzen-Nachlaufsteuerung mit Servomotor. Zu ihr gehören die beiden Führerschalter und der Fahrschalter. Die Steuerwalze ist mit einer Nockenschaltwalze für den Motorstromkreis und die Anfahrwiderstände gekuppelt. Außerdem werden eine Umschaltwalze für die Umschaltung der Fahrmotoren von Reihen- in Parallelschaltung, eine Fahrtwenderwalze, eine nur bei Stillstand bedienbare Walze für die Schaltungen zwischen Gleichrichter und Batterie und eine Abschaltwalze für die Fahrmotoren unter entsprechender gegenseitiger Verriegelung mit betätigt. Trotz des für eine Wechselstromlokomotive verhältnismäßig komplizierten Aufbaus ist die Steuerung für eine Verschiebelokomotive gut geeignet, da sie nur einen geringen Zeitaufwand für das Inbetriebsetzen des Fahrzeuges erfordert.

Die weiteren Ausrüstungen der Lokomotiven wurden nach den festgelegten einheitlichen Grundsätzen der Deutschen Reichsbahn ausgeführt.

Von den ehemals fünf Lokomotiven werden heute nur noch drei im Bereich des Hauptbahnhofes München betrieben. Nachdem früher bereits eine Lokomotive mit einem der Leistung der Quecksilberdampf-Gleichrichter entsprechenden Selengleichrichter ausgerüstet war, wurden in den Jahren 1956/57 bei der E 80.01 die beiden Gleichrichtergefäße durch einen 800-kW-Siliziumgleichrichter ersetzt.

Die bisherige Leistung bei Fahrdrahtbetrieb konnte verdoppelt werden und die Batterie wird nur noch für Fahrten auf nicht überspannten Gleisen benutzt. Durch den Einbau von Fahrmotorlüftern wurde auch deren Leistung entsprechend vergrößert. Der Hauptumspanner wurde auf eine Dauerleistung von 1100 kVA verstärkt.

Der Gleichrichter ist in einem Teil des bisherigen Gefäßabteils aufgestellt. Im anderen Teil ist ein Schnellschalter eingebaut. Er dient zum Schutz des Gleichrichters vor Überlastung und Kurzschlüssen. Zur Kühlung ist ein kleiner Lüfter vorhanden, da die Verluste des Gleichrichters sehr gering sind. Durch den Wegfall des Parallelbetriebes mit der Batterie konnte die Steuerung vereinfacht werden.

Die Lokomotive wurde einer eingehenden Erprobung im schweren Verschiebedienst unterzogen und konnte allen Anforderungen gerecht werden.

Bild 3 E 80 mit aufgeklapptem Oberteil des Vorbaus



Technische Daten der Lokomotiven der Baureihe E 80

Achsanordnung	(A 1 A)	(A 1 A)
Höchstgeschwindigkeit	40	km/h
Maximale Anfahrzugkraft	1300	kp
Stundenleistung	300	kW
bei v =	14	km/h
Dauerleistung	210	kW
bei v =	34	km/h
Dienstlast	90,6	Mp
Reibungslast	68,0	Mp
Zahnradübersetzung	1 : 5,94	
Dauerleistung des Hauptumspanners	400	kVA
Motordrehzahl bei Höchstgeschwindigkeit	505	U/min
Größte Motorspannung	460	V
Anzahl der Fahrstufen	15	
Beschaffungsjahr der ersten Lokomotive	1930	

Literatur:

1. Zeitschrift „Elektrische Bahnen“ 1933 S. 280–288
2. Zeitschrift „Elektrische Bahnen“ 1958 S. 9–11
3. Dv 939 c der Deutschen Reichsbahn, Ausgabe 1932

Kommuniqué über eine Arbeitstagung der ZAG

Am 28. August 1961 fand in Dresden eine Arbeitstagung der Zentralen AG statt. An dieser Tagung nahmen 30 bekannte Modelleisenbahner, Freunde der Eisenbahn und Leiter von Pioniereisenbahnen teil. Nach einer Besichtigung der Modelleisenbahnanlage in der Station Junger Techniker in der Tiergartenstraße fand eine längere Diskussion über den ersten Entwurf eines Statuts für einen Modelleisenbahnverband statt. Der Dresdener Luisenhof, die traditionsreiche Stätte des Modelleisenbahnwesens, wurde als Ort dieser ersten Zusammenkunft zur Vorbereitung einer Massenorganisation gewählt, die von allen Modelleisenbahnern und Freunden der Eisenbahn seit Jahren erwartet wird. Im Verlaufe der Tagung wurden von allen Teilnehmern in einer lebhaften Diskussion wertvolle Hinweise gegeben, die den vorgelegten Entwurf noch ausfeilten und ihn ergänzten. Es wurde in allen grundsätzlichen Fragen eine Übereinstimmung erzielt, so daß der erste Entwurf nur geringfügig verändert werden muß und dann einem größeren Kreis von Modelleisenbahnern und Freunden der Eisenbahn zur Stellungnahme vorgelegt werden kann.

Der Statutentwurf sieht folgendes vor:

Der Verband umfaßt alle Modelleisenbahner und Freunde der Eisenbahn, zu denen auch alle Pioniereisenbahner gehören. Alle Mitglieder müssen in einer Arbeitsgemeinschaft aktiv mitarbeiten, sei es durch Gemeinschaftsarbeit an einer Anlage, durch Erfahrungsaustausch von Modelleisenbahnern mit eigener Anlage oder von Freunden der Eisenbahn ohne Anlage. Dementsprechend kann nur Mitglied im Verband sein, wer einer Arbeitsgemeinschaft angehört. Die Arbeitsgemeinschaft bildet das Zentrum der Arbeit des Verbandes, der streng nach den Prinzipien des demokratischen Zentralismus arbeitet. Die Leitungen der Arbeitsgemeinschaften werden von den Mitgliedern auf die Dauer von zwei Jahren gewählt. Desgleichen wählen die Mitglieder alle zwei Jahre die Delegierten für die Bezirksdelegiertenkonferenzen. Diese Konferenzen wählen die Bezirksvorstände und die Delegierten für den alle vier Jahre durchzuführenden Verbandstag. Der Verbandstag wiederum wählt das Präsidium des Verbandes als höchstes leitendes Organ.

Die Finanzierung des Verbandes erfolgt durch die Aufnahmegebühren und monatlichen Beiträge der Mitglieder sowie durch Spenden, Einnahmen von Ausstellungen und Sammlungen. Die Beiträge werden entsprechend dem Einkommen der Mitglieder gestaffelt.

Ein Abzeichen mit dem Emblem des Verbandes wird auch nach außen hin die Zugehörigkeit zur Organisation dokumentieren. Nachdem die Diskussionen über den Statutentwurf abgeschlossen sind, ist vorgesehen, daß ein Gründungsverbandstag das Statut beschließt und damit der Verband offiziell seine Tätigkeit aufnimmt.

H. Reinert,
Ministerium für Verkehrswesen,
Abt. Schulung und Berufsausbildung

Der

Modelleisenbahn-Kalender 1962

ist erschienen.

Wie für 1961 umfaßt dieser Kalender wieder

1 Titelblatt
24 Innenblätter

im Format 18 × 24 cm mit guten Farb- und Schwarzweiß-Aufnahmen aus dem Modelleisenbahngeschehen.

Neu aufgenommen sind Zugbildungs- und Gleisplanskizzen mit erklärenden Texten.
Kalendarium wieder in Fahrplanform.
Preis 4,– DM.

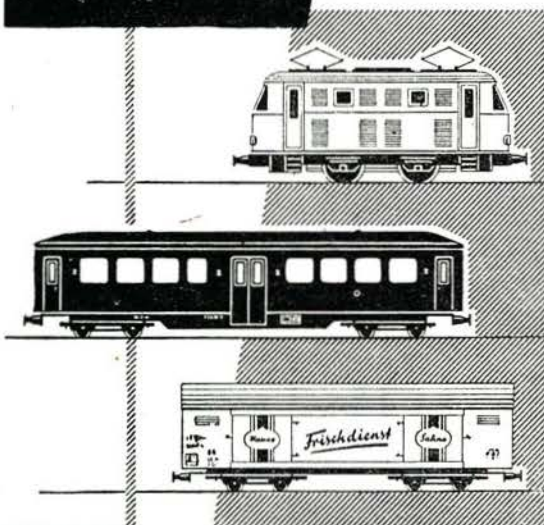
Herausgeber:

Verlag Erhard Neubert KG., Karl-Marx-Stadt C 1

Zu beziehen durch den Buch- und Schreibwarenhandel sowie durch Modelleisenbahn-Fachgeschäfte. Direktbezug vom Herausgeber nicht möglich.

Sichern Sie sich durch rechtzeitigen Kauf diesen interessanten Bildkalender, der Ihnen viel Freude bereiten wird.

STADTILMER BAHNEN



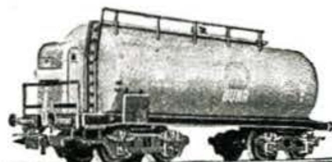
SPUR S

VEB · METALLWARENFABRIK · STADTILM · THÜR.

ZUR MESSE PETERSHOF · II. STOCK · STAND · 277-283

PIKO MODELLBAHN







Elektrische Modelleisenbahnen

zum Anschluß an Wechselstrom 110 oder 220 V für Gleichstrom-Fahrbetrieb.

Auch als „Batteriebahn" zum Betrieb mit elektrischer Taschenlampenbatterie lieferbar (ohne Netzanschlußgerät benutzbar).

PIKO-Erzeugnisse befriedigen durch unübertroffene Modelltreue und technische Funktionssicherheit. Sie werden im internationalen Maßstab 1 : 87 hergestellt, besitzen spitzengelagerte Radsätze und auswechselbare Kupplungen.

Der vorhandene Wagenpark wird laufend durch neue Wagenmodelle erweitert.

Von direkten Anfragen bitten wir allerdings abzusehen, da Bezugsmöglichkeiten nur über den einschlägigen Fachhandel bestehen.

PIKO MODELLBAHN





VEB ELEKTROINSTALLATION OBERLIND
Sonneberg (Thür.)

Für Einzel- und Gemeinschaftsanlagen



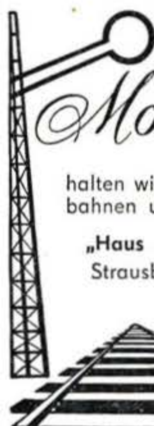
Zubehör

- **Signalbrücken** für Anlagen aller Größen
- **Lichtsignale** fünf verschiedene Typen
- **Moderne Leuchten** für Straßen- und Bahnhofsbeleuchtung
- **Formsignale** mit Impulsschaltung

erhältlich in allen Fachgeschäften

„Sachsenmeister" Metallbau **Kurt Müller KG, Markneukirchen / Sachsen**

Verlangen Sie vom Hersteller das neue Signalbüchlein mit Hinweisen für die Verwendung der „Sm"-Signale, Schaltskizzen usw.



Für Freunde der

Modelleisenbahn

halten wir ein umfangreiches Angebot von Modellbahnen und Zubehör bereit.

„Haus des Kindes"
Strausberger Platz

Spezialverkaufsstelle „Spielwaren"
Stalinallee 296





Modellbahn

ZUBEHÖR

HO–TT

Bogenlampen
Warnkreuze
Läutewerke
Bahnhofsuhren
Autotransportwagen
u. a. m.

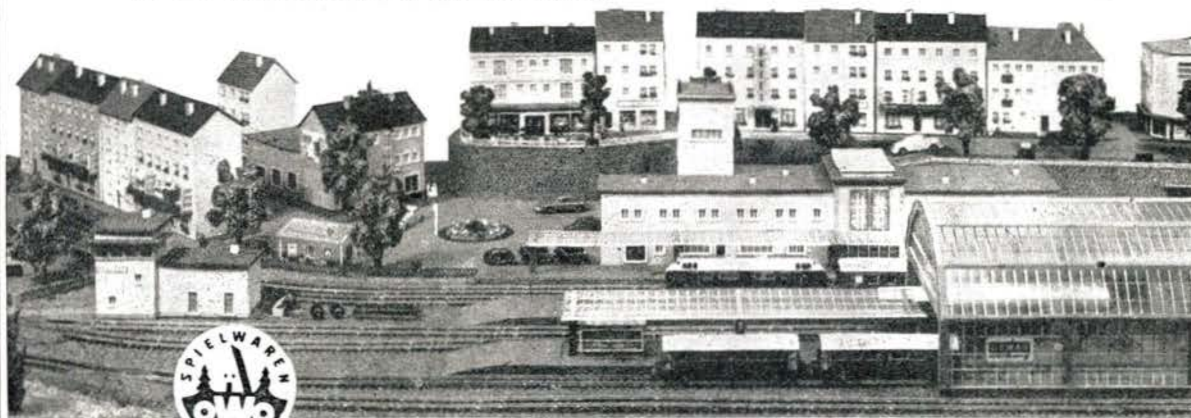
Kataloge z. Zt. nicht vorrätig

KURT DAHMER KG, Spielwarenfabrik

Bernburg/S., Lange Straße 41 – Telefon: 27 62

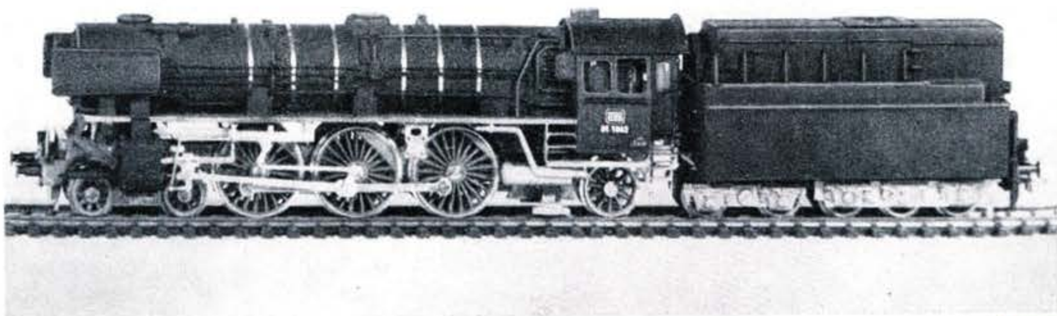
Gebäudemodelle aller Art

besonders naturgetreu durch Verwendung von Plastikteilen sowie Zubehörteilen für Modelleisenbahnen der H0 und TT



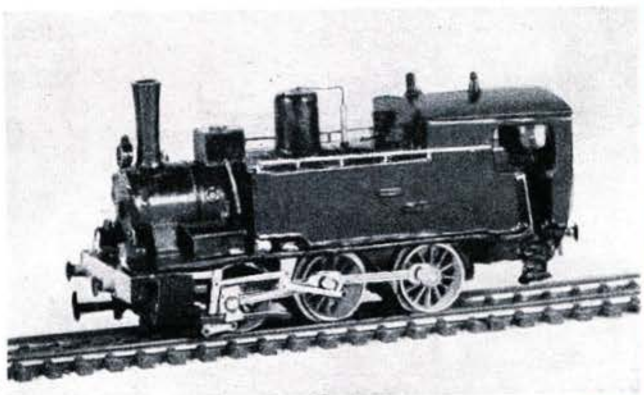


VEB Olbernhauer Wachsblumenfabrik | Abt. OWO Spielwaren | Olbernhau/Erzgeb.



1

Bild 1 Wieder einmal besticht ein Lok-Modell von Heinz Kohlberg aus Sömmerda/Thüringen durch seine hervorragende Nachbildung. Kein Wunder, wenn das Modell beim letzten Modellbahn-Wettbewerb einen guten Platz belegen konnte



2

Bild 2 Mario Alberani aus Ravenna in Italien baute in H0 dieses Modell einer Rangierlokomotive der Reihe 850 der FS Italia

Bilder 3 und 4 Und das sind Detail-Aufnahmen des H0-Modells einer Mühle von Manfred Golle aus Langenhessen, das ebenfalls zum Wettbewerb in Bad Schandau war.

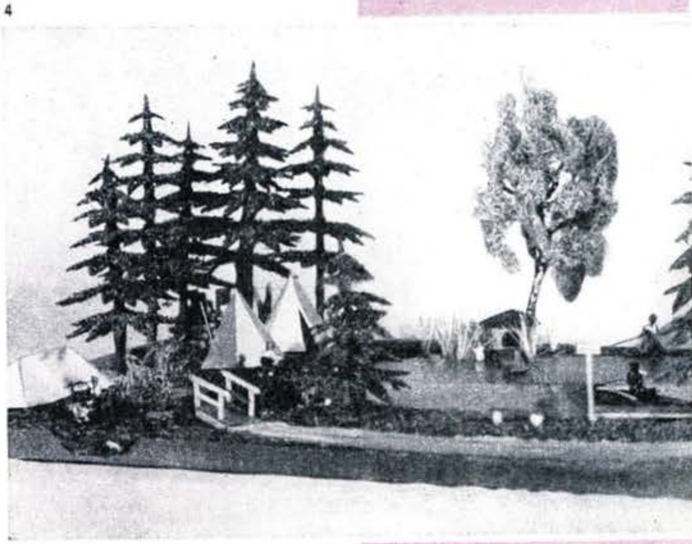
Das gute Modell

FOTOS: ILLNER, LEIPZIG

3



4




11.2090
1
NSB